This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

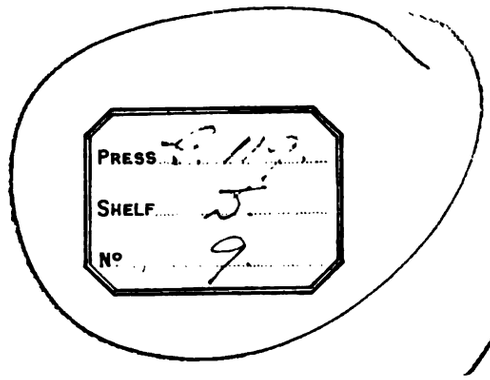
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

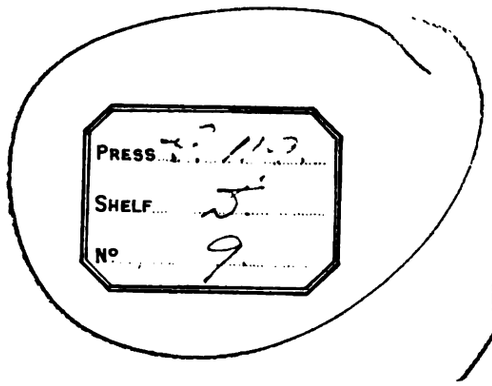
600020067L

See page



16592 d 30

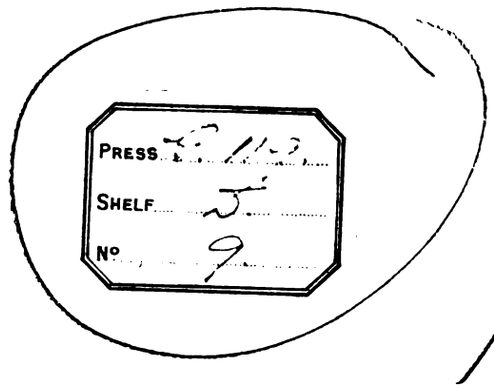
600020067L



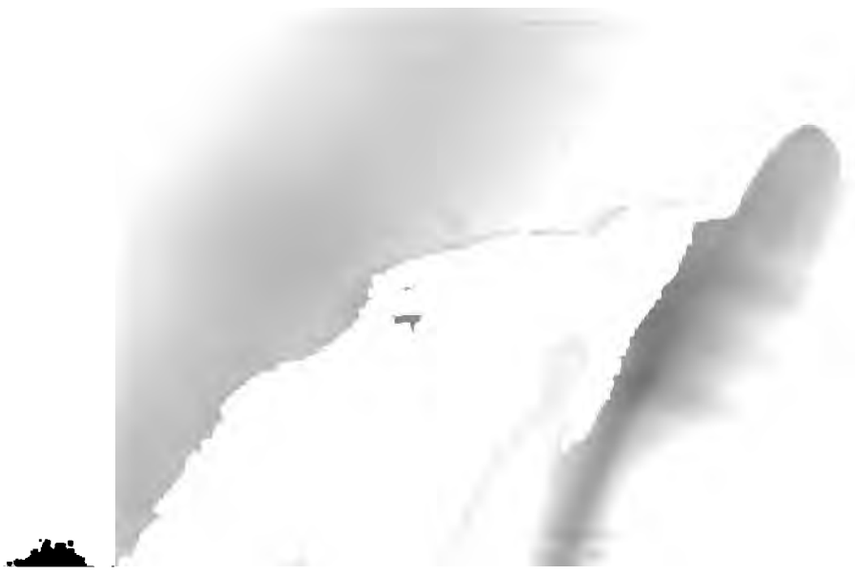
16592 d 30

600020067L

PRESS
SHELF J
No 9



16592 d 30



Der

Eierstock und die Samentasche

der

Insecten.

Zugleich

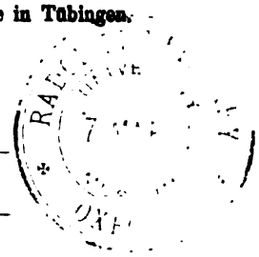
ein Beitrag zur Lehre von der Befruchtung.

Von

Dr. Franz Leydig,

Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie in Tübingen.

M. d. K. L. C. d. A.



Mit fünf Tafeln.

Eingegangen bei der Akademie im November 1865.

Dresden,

Druck von E. Blochmann & Sohn.

1866.

Uebersicht des Inhaltes.

Seite

Vorbemerkungen 1

Erster Abschnitt.

Eigene neuere Beobachtungen.

1. Carabus cancellatus 3
2. Carabus nemoralis 7
3. Harpalus ruficornis 8
4. Silpha reticulata 9
5. Necrophorus vespillo 10
6. Staphylinus murinus 10
7. Timarcha tenebricosa 12
8. Apis mellifica 15
9. Osmia bicornis 16
10. Bombus terrestris 21
11. Formica fusca 21
12. Smerinthus ocellatus 24
13. Harpyia vinula 25
14. Tachina fera 28
15. Musca domestica 33
16. Scatophaga stercoraria 36
17. Aeshna grandis 37
18. Decticus verrucivorus 39

Zweiter Abschnitt.

Beurtheilung der Beobachtungen Anderer; Rückblicke und Ergebnisse.

		Seite
I.	Gliederung der Eierstocksröhren	42
II.	Endfaden des Eierstockes	45
III.	Feinerer Bau der Eierstocksröhren	50
IV.	Entwickelung des Eies und seiner Theile	57
V.	Die Frage nach dem Eindringen der Zoospermien in das Ei	62
VI.	Sind die Samentaschen specifische Organe oder können verschiedene drüsige Anhänge zu einer Samentasche dienen?	70
VII.	Feinerer Bau der Samentaschen und weitere Folgerungen daraus für die Lehre der Befruchtung	73
VIII.	Zur Frage nach der geschlechtlichen Differencirung des Eies	77
	Erklärung der Abbildungen	82

Vorbemerkungen.

Bei den Insecten werden die beiden Eierstöcke im Brustkasten durch zarte Stränge befestigt, welche an das Rückengefäss herangehen. Joh. Müller[1]) hat vor längerer Zeit diese Fäden für Blutgefässe erklärt, durch welche eine Verbindung zwischen dem Herzen und der Lichtung der Eierstocksröhren unterhalten werde. Da diess offenbar im Hinblick auf das, was wir über den Nichtzusammenhang der Lumina der Gefässe mit dem Innern secernirender Räume wissen, eine sehr merkwürdige Organisation wäre, so darf man begreiflich finden, dass daraus für die Entstehung und das Leben des Eies wichtige Beziehungen abgeleitet wurden.

Die späteren Beobachter konnten die Müller'sche Auffassung nicht gelten lassen; insbesondere sprach sich Stein[2]) dahin aus, dass fragliche Verbindungsfäden in keiner unmittelbaren Communication mit dem Herzen stehen und nur einfach die Bedeutung von Ligamenten haben.

Vor zehn Jahren untersuchte ich[3]) ebenfalls diese Bildung bei unserer grossen grünen Heuschrecke (Locusta viridissima), doch nicht andauernd genug, um zu einem eigentlichen Abschluss zu kommen. Auf der einen Seite war mir zwar die Bedeutung der Fäden als Blutgefässe unwahrscheinlich geworden,

---

[1]) Ueber die Entwickelung des Eies im Eierstock etc. Nov. Acta Acad. Leop. T. XII. 1824.

[2]) Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insecten. 1847.

[3]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1855, S. 472.

so dass ich mich dahin äusserte: „Mit der Höhlung des Rückengefässes scheint keine Communication statt zu haben.“ Andererseits sprach aber auch wieder Manches dagegen, dass blos gewöhnliche Ligamente vorliegen sollten; es schienen mir doch besondere Organisationsverhältnisse obzuwalten, die erst durch eine erneute Untersuchung weiter aufzuklären seien.

Unterdessen habe ich mich einem solchen Studium unterzogen, und bezeichne die Lösung der Frage als eine der Aufgaben vorliegender Arbeit.

Daran reiht sich zweitens die Prüfung des näheren Baues des Eierstockes überhaupt, seiner Wand und seines Inhaltes; und was insbesondere diesen letzteren anbetrifft, so habe ich der Entstehung und Zusammensetzung des Eies, namentlich auch der so manchfaltigen Hüllen, alle Aufmerksamkeit zugewendet.

Man kann sich aber unmöglich mit der Zusammensetzung des Eies beschäftigen ohne dabei an die Frage erinnert zu werden: ob die Zoospermien behufs der Befruchtung durch gewisse Vorrichtungen in der That in's Innere des Eies, zum Dotter, zu dringen haben. Ich durfte auf Grund meiner Beobachtungen schon früher, an einem andern Orte, Zweifel an der Richtigkeit der jetzt herrschenden Ansicht erheben; das Folgende kann zeigen, warum ich der gegenwärtigen Fassung dieses Theiles der Befruchtungslehre auch jetzt noch nicht beizustimmen vermag.

Erster Abschnitt.

Eigene neuere Beobachtungen.

1. Carabus cancellatus, Fabr. (Laufkäfer.)

Sehr günstig für die Untersuchung waren mehre dieser Thiere, welche ich im März aus ihrem Winterversteck unter der Rinde alter Fichtenstumpen hervorholte, indem um diese Zeit die Eierstöcke noch wenig geschwollen waren, vielmehr sich als zwei spindelförmige Körper von nur etwa 3‴ Länge und ½‴ Dicke zeigten. Es war mir diess um so erwünschter, als zufällig der letzte Beobachter, wegen der Jahreszeit, grosse Caraben zu prüfen nicht in der Lage gewesen ist.

Mit freiem Auge liess sich gut erkennen, dass jeder der beiden Eierstöcke nach seinem oberen Ende in einen Faden sich auszog. Beide, gegen einander neigend, verliefen bis über den Hinterrand des Prothorax nach vorn und hefteten sich dem Rückengefäss an.

Der Verbindungsfaden, unter dem Mikroskop untersucht, bestand aus zehn Röhren, welche sich als unmittelbare, dabei enger gewordene Fortsetzungen der Eierstocksröhren auswiesen, von bedeutender Länge waren und etwas zusammengedrillt. [1]) Umhüllt wurden diese röhrigen Ausläufer je eines Eierstockes von einer gemeinsamen Haut, die man als Peritonealhülle bezeichnen kann.

---

[1]) Taf. IV, Fig. 22.

Indem ich jetzt dem feineren oder histologischen Bau dieser beiden Theile nachging, ergab sich Folgendes:

Jede der Röhren des Verbindungsfadens besteht aus einer hellen, homogenen, ziemlich festen Begrenzungshaut (Tunica propria). Dieser liegen nach Innen kleine Kerne (Nuclei) an.[1]) Dieselben sind in nicht geringer Menge vorhanden und dürfen in Rücksicht auf ihre beständige Lage an der Innenfläche der Tunica propria, sowie wegen des Umstandes, dass sie an gewissen Stellen der eigentlichen Eiröhren in ein Epithel sich umsetzen, einer Subcuticularschicht zugerechnet werden, welche als Matrix die homogene Grenzhaut nach Art einer Cuticula abgeschieden hat.

Davon wesentlich verschieden sind die Zellen,[2]) welche den Innenraum der Röhre erfüllen. Dieselben sind gross, und schieben sich, wo sie nicht alterirt sind, polygonal in einander; sie sind von sehr heller, zarter Beschaffenheit und haben einen verhältnissmässig grossen, ebenfalls hellen Kern.

Diese beiden inneren Elemente: die kleinen Kerne der Matrix der Tunica propria und die grossen Inhaltszellen unterscheidet man nach dem ganzen Verlauf der Röhren und nach unten insbesondere bis dahin, wo durch eine innere bogenförmige Grenzlinie das Lumen je einer Röhre des Verbindungsfadens sich gegen das Lumen je einer Eierstocksröhre absetzt.

Die Peritonealhülle besteht aus Zellen, deren Kern überall deutlich zur Ansicht kommt, während die granuläre Zellsubstanz (Protoplasma) mit den andern Zellenbezirken zusammenfliesst, so dass sich häufiger das Ganze unter dem Bild einer granulären Matrix mit eingestreuten hellen Kernen darstellt. In der Zellsubstanz zeigen sich noch Fettpünctchen. Als ein Abscheidungsproduct der Zellen erscheint auch hier eine homogene, nach aussen liegende Begrenzungshaut. Ferner erkennt man in dieser Peritonealhülle ein Netz quergestreifter Muskeln,[3]) die zwar nicht unter allen Umständen sofort in's Auge fallen, aber gefunden werden können.

Nachdem ich soweit mich unterrichtet hatte, lenkte ich natürlich mein Hauptaugenmerk auf die Stelle, wo der Verbindungsfaden schon für die ge-

---

[1]) Taf. IV, Fig. 25 a.

[2]) Taf. IV, Fig. 25 b.

[3]) Taf. IV, Fig. 25 f.

wöhnliche Untersuchung dem Rückengefäss sich anheftet. Es fragt sich: wie endigen hier die Röhren des Verbindungsfadens? Münden sie in das Rückengefäss ein?

Gerade diese Stelle ist am schwierigsten zu untersuchen; aber ich habe mich überzeugt, dass die Röhren mit dem Herzen nicht derart zusammenhängen, dass etwa ihr Lumen in das Lumen von jenem überginge. Vielmehr gelang es mir mit Sicherheit wahrzunehmen, dass die Röhren von je einem Eierstock hier mehre Endschlingen[1]) bilden, deren Gipfel allerdings gegen das Herz gekehrt erscheinen. Mithin hören die fadigen Ausläufer der Eiröhren, insofern man nur ihre eigentliche Begrenzungshaut berücksichtigt, für sich blindgeschlossen auf.

Was hingegen ihren peritonealen Ueberzug betrifft,[2]) so ist ebenso bestimmt erkennbar, dass derselbe über die bezeichneten Endschlingen hinaus noch eine kleine Strecke sich fortsetzt, um sich dann dreieckig zugespitzt an das Herz anzuheften; genauer gesagt, die peritoneale Umhüllung des Verbindungsfadens geht in die äussere ebenfalls peritoneale Umhüllung des Herzens unmittelbar über.

Von dem Inhalt der eigentlichen Eiröhren, die, wie schon bemerkt, zwar unmittelbar durch ihre Tunica propria mit den Röhren im Verbindungsfaden ein und dasselbe sind, liess sich bei dem Zustande des Eierstocks in dieser Jahreszeit eine gute Uebersicht gewinnen.

Zunächst möchte hervorzuheben sein, dass die bezüglich der Röhren des Verbindungsfadens erwähnten kleinen rundlichen Nuclei, welche der inneren Fläche der Tunica propria anliegen und mir zu einer Matrix oder Subcuticularschicht für die Tunica zu gehören scheinen, sich auch über die ganze Eierstocksröhre verbreiten,[3]) wobei, wie schon angedeutet, beachtenswerth wird, dass an gewissen Stellen, dort nämlich, wo eine Eianlage auftritt, sich die Kerne und ihr Protoplasma zu einem Epithel gestalten, welches demnach zwischen Eianlage und Grenzhaut der Eierstocksröhre hinzieht.

---

[1]) Taf. IV, Fig. 26.

[2]) Taf. IV, Fig. 26 a.

[3]) Taf. IV, Fig. 25 c.

Diese Epithelzellen gewinnen nach und nach eine besondere Bedeutung für die Entstehung der Eihüllen und zeigen sich daher an dem untersten Abschnitt der Eierstocksröhre zu bedeutender Grösse entwickelt; dabei scharf abgegrenzt und von dunklem Inhalt erfüllt, während sie um die jungen Eianlagen herum eine helle, zartere Beschaffenheit haben.

Die Eikeime (Dotterzellen bei Stein) sind als Um- oder Fortbildungen jener Zellen anzusehen, welche das Innere der Röhren im „Verbindungsfaden" erfüllen; trotzdem eine schon erwähnte innere Bogenlinie im oberen Ende der eigentlichen Eierstocksröhre den Innenraum beider von einander trennt. Von hier an gliedert sich der Inhalt der Eierstocksröhren in quer abgetheilte Massen, die, indem sie nach abwärts an Grösse zunehmen, die abwechselnden Auftreibungen und Einschnürungen der Röhre veranlassen und immer dem Bildungsherde eines Eies entsprechen.

An jedem dieser Bildungsherde oder Brutstätten des Eies unterscheidet man

1) rundliche grosse Zellen, oder vielmehr Kerne (Nuclei); jeder umgeben von einem Hof von weicher heller Zellsubstanz (Protoplasma). Sie bilden immer einen Trupp und liegen nach dem blinden Ende der Eierstocksröhre zu; ihre Grösse nimmt in den fortgeschrittenen, also unteren Abtheilungen, zu. [1])

2) Je eine von dem Trupp nach unten abgeschiedene Zelle. [2]) Obschon zweifellos von den sub 1 erwähnten Zellen abstammend, hat sie doch, sobald sie die bezeichnete Lage eingenommen, besondere Merkmale, insofern der Kern nur ein einziges Kernkörperchen besitzt, während die Kerne von vorhin deren mehre und kleinere haben, und zweitens ist das den Kern umgebende Protoplasma um vieles massiger. Die Grenzschicht der Zellsubstanz erhärtet bald zu einer Membran, die nach Reagentien, z. B. nach Behandlung der Theile mit Kali bichr., nicht nur als scharfe deutliche Linie sich abzeichnet, sondern auch dadurch als Membran sich charakterisirt, dass sie Falten bildet und zum Einreissen gebracht werden kann. Die Substanz des Kernes und des Protoplasma ist fein granulär.

---

[1]) Taf. IV, Fig. 25 d.

[2]) Taf. IV, Fig. 25 e.

Diese Zellen, anfänglich von dicker Scheibenform bei natürlicher Lagerung in der Eierstocksröhre, wachsen nach und nach in die Länge und nehmen zuletzt die ovale Eiform an; denn sie sind es, welche zum Ei werden.

In dem gegenseitigen Verhältniss der beiderlei Elemente machen sich noch einige Erscheinungen bemerkenswerth. Wenn das Protoplasma der Eizelle oder Eianlage (sub 2) schon so zugenommen hat, dass die Zelle (oder das Ei) nach unten bereits stark sich wölbt, so sitzt sie nach oben gegen den Zellentrupp (sub 1) mit flacher Basis an. Ferner, wenn in dem früher klar gewesenen Protoplasma der Eizelle sich um den Kern (Keimbläschen) dunklere moleculare Masse abscheidet, so zieht diese stielförmig wieder in den Zellentrupp (sub 1) hinein. Alles Andeutungen, dass letzterer mit dem sich fortentwickelnden Ei noch in inniger Beziehung geblieben ist, wofür auch der schon erwähnte Umstand spricht, dass die Zellen mit der Zunahme des Eies ebenfalls fortwachsen.

2. Carabus nemoralis, Illig. (Laufkäfer.)

Im April untersucht mit schon reifen Eiern. Obgleich jetzt wegen der Schwere des Eierstockes, dessen Verbindungsfaden zum Herzen bei der Präparation leicht abreisst, so habe ich mich doch auch hier überzeugt:

1) Dass die Röhren im Verbindungsfaden gegen das Herz hin schlingenförmig in einander übergehen, mithin geschlossen sind; wobei sich auch sehen liess, dass die Gipfel der Schlingen etwas an Weite zunehmen.

2) Dass die Peritonealhülle der Röhren in die gleichnamige Schicht des Herzens ohne Unterbrechung sich fortsetzt.

Uebrigens mag denn doch auch hier nicht unerwähnt bleiben, dass die Präparation dieser Verhältnisse immer eine schwierige bleibt, und nur dann gelingt, wenn man das Herz mit ausschneidet.

Die Peritonealhülle besitzt wieder Muskeln; um sie sichtbar zu machen, ist es gut, die Eikeime und Eier zuerst zu entfernen, und dann die Haut für sich zu durchsuchen.

Die reifen Eier müssen als verhältnissmässig sehr gross bezeichnet werden, da sie fast ein Fünftel der Körperlänge des Käfers betragen. Sie sind in unverändertem Zustand schwach gebogen. Der eine Pol — es ist

der obere — erscheint etwas verdickt. Die Eischale ist ähnlich gebildet, wie ich es vor langer Zeit von einem anderen Laufkäfer, Procrustes coriaceus,[1]) beschrieben. Es geht ein zartes Leistenwerk über die äussere Oberfläche weg; die lichte Haut zwischen den Räumen bläht sich, wenn das Ei längere Zeit im Wasser liegt, halbkugelig hervor, so dass der Rand wie mit Blasen oder Perlen besetzt sein kann.

Von einer „Mikropyle" habe ich nichts wahrgenommen.[2])

3. Harpalus ruficornis, Fabr. (Laufkäfer.)

Wurde ebenfalls Mitte April untersucht. Der noch wenig entwickelte Eierstock bestand jederseits nur aus fünf Röhren, von denen sich ein bei dieser Art sehr langer Verbindungsfaden nach vorn zog.[3])

Was diesen nun besonders auszeichnete war der Fettreichthum seiner Peritonealhülle; dem ersten Blick nach sah er ganz aus wie ein feiner Streifen echten Fettkörpers. Doch bei näherer Untersuchung zeigte sich die Uebereinstimmung mit dem Bau der zwei vorhergehenden Caraben: auch hier bilden den wesentlichen Theil des Fadens im Innern verlaufende, lange, dünne Fortsetzungen der Eierstocksröhren.

Trotz dieses verdeckenden Fettreichthums liess sich ferner feststellen, dass nach der ganzen Länge des „Fadens" in der Peritonealhülle ein feines Muskelnetz sich verbreitet, im Zusammenhang und als Fortsetzung der Muskelhaut, welche dem eigentlichen Eierstock zukommt.

---

[1]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1855. S. 474.

[2]) Ich kann nicht umhin, hier mit Bezug auf Das, was ich schon anderswo (Arch. f. Anat. u. Phys. 1863, S. 192) über den Fettkörper mittheilte, einer weiteren Eigenthümlichkeit zu gedenken. Mitten in der Masse des Fettkörpers machten sich bei genannten Caraben lebhaft weisse Kugeln von $^1/_2$ Grösse sehr bemerklich. Man hätte sie nach Gestalt und Aussehen für Eier halten können, auch fielen sie bei der Präparation fast von selbst aus dem Fettkörper heraus; sie bestanden indessen aus gleichmässig grossen Fettkügelchen und eingestreuten Häufchen von Concrementen. Schon Dufour hat auf diese Bildungen bei Carabus die Aufmerksamkeit gelenkt (Annal. d. sc. nat. VIII).

[3]) Im männlichen Thiere erscheint der Hoden ohne diesen Verbindungsfaden.

Am unteren Ende der Eierstocksröhren, am Eileiteranfang oder Trichter, liegt, der Zahl der Trichter entsprechend, ein grösserer, gelbgrüner Fleck, der bei weiterer Prüfung die Beschaffenheit von Detritus hat, indem Körnchen und Krümelchen von verschiedener Grösse vereinzelt oder in Häufchen zusammengebacken, denselben zusammensetzen.

Die Cuticula des gemeinsamen Eierganges zeigt Borstengruppen in schuppiger Anordnung.

4. Silpha reticulata, Fabr. (Aaskäfer.)

Die Eierstocksröhren haben hier, abweichend von den abgehandelten Laufkäfern nur je ein einziges grosses Keimfach, von dem nach oben der Verbindungsfaden abgeht, während nach unten die Eianlagen mit allmählig zunehmender Grösse folgen.

Von eigenthümlichem Aussehen finde ich bei diesem Käfer die Peritonealhülle der Eiröhren. Etwa in der Gegend von der zweiten Eianlage an bis ans untere Ende sieht sie auf den ersten Blick zellig aus, fast wie ein Epithel: um helle rundliche Centren verschiedener Grösse zieht eine zusammenhängende Substanz, welche bei durchgehendem Licht braun sich darstellt und weiss bei auffallendem. Mir scheint als ob die hellen Centren „Secretbläschen" wären und die bezeichnete Substanz dem Protoplasma der die Peritonealhülle zusammensetzenden zelligen Abtheilungen angehöre.

Für diese Auslegung spricht auch die Beschaffenheit des Epithels im Innern des Eileiteranfanges (Infundibulum nach vorhin angenommener Bezeichnung), insofern sich dort dieselbe auffällige Substanz wiederfindet und zwar als Rindenschicht des Protoplasma. Sie mag, nach dem Aussehen zu schliessen, eine Art Fett sein.

Die Peritonealhülle der Eierstocksröhren zeigt abermals eine schöne, verästigte Musculatur.

Das reife Ei ist länglich rund, weiss; die Eischaale dünner als bei den vorausgegangenen Caraben und ohne Sculptur. Weder mit der Lupe, noch mit dem Mikroskop vermochte ich ferner an ihr etwas von einer Mikropyle zu entdecken. Bei weiterer Untersuchung ergab sich auch, dass ausser dieser äusseren Hülle oder Schale noch eine innere, um vieles dickere, aber weichere

Hülle zugegen sei, welche zunächst den Dotter umschliesst. Dieser letztere selbst besteht aus grösseren, hellen Eiweisskugeln und farblosen Fetttropfen.

5. Necrophorus vespillo, L. (Todtengräber.)

Eierstocksröhren abermals mit einem einzigen langen Keimfach. Ich habe bei diesem Käfer zuerst den Uebergang der Eierstocksröhren in den Eileiter, genauer Trichter, näher studirt und mich überzeugt, dass die Grenze durch eine nach innen rings vorspringende Klappe scharf abgezeichnet ist, wie ich solches Fig. 6 d, Taf. II bei durchgehendem Lichte dargestellt habe. Jenseits der Klappe unterscheidet man wieder je einen gelben Fleck. Die Epithelzellen der Eitrichter sondern eine fettige Substanz ab.

6. Staphylinus murinus, L. (Raubkäfer.)

Die weiblichen inneren Theile haben hier schon für das freie Auge etwas Auffallendes, indem der gemeinsame Eiergang, da wo er durch das Zusammentreten der Eileiter entstanden ist, zu einem kugeligen Sack, einer Art Fruchthälter oder Uterus, sich erweitert.[1]) Ich habe nicht blos diesen, sondern auch die übrigen Partien auf den feineren Bau besehen und möchte davon Folgendes vorlegen.

Der Verbindungsfaden[2]) der Eierstöcke zum Herzen ist von besonderer Länge und schon fürs unbewaffnete Auge, besser mit der Lupe, hat er ein wie knopfförmiges Ende. Die nähere Prüfung erschloss, dass die den Verbindungsfaden zusammensetzenden Röhren am Gipfel zuletzt sich zu einer gemeinsamen Erweiterung vereinigen,[3]) die eben die schon mit freiem Auge bemerkbare blasige oder knopfförmige Auftreibung an dieser Stelle bedingt. Die Peritonealhülle erzeugt über die Blase hinaus ein kurzes Aufhängeband zum Herzen und enthält wieder ein deutliches Muskelnetz. Die Muskeln habe ich ausserdem, was gleich bemerkt sein mag, nach der ganzen Länge der Ei-

---

[1]) Taf. IV, Fig. 21 d.

[2]) Taf. IV, Fig. 21 b.

[3]) Taf. IV, Fig. 23 b.

röhren angetroffen, sowie auch eine reiche Tracheenentfaltung innerhalb der Peritonealhülle durchweg vorhanden ist. [1])

Die Eierstocksröhren haben nur je ein Keimfach, angefüllt mit runden hellen Ballen von Zellsubstanz; im Innern derselben je ein, zahlreiche Nucleoli enthaltender, Kern. Ausserdem unterscheidet man aber wieder unterhalb der Grenzhaut (Tunica propria) diejenigen Kerne, welche ich einer Subcuticularschicht vergleiche. Diese Kerne bringt man sich am schönsten so zur Ansicht, dass man das frische Thier in Weingeist wirft, darauf dem Präparat Essigsäure zusetzt; man kann jetzt sofort wahrnehmen, dass die Kerne, um welche es sich handelt, kleiner sind und von anderer Granulirung als diejenigen der oben erwähnten Keimzellen.

Gleich unterhalb des Keimfaches nimmt die Subcuticularschicht den Charakter eines deutlichen Epithels an; die einzelnen Epithelzellen von Cylinderform, scheinen bereits am Anfang länger zu sein als bei den andern auf diesen Punkt von mir untersuchten Käfern. [2])

Eine der Keimzellen wird zur Eianlage, nachdem sie aus dem Keimfach hervorgetreten und von bezeichneten Epithelzellen umschlossen worden ist. Sie wächst, ihre Zellsubstanz wird körnig-trübe und der Kern, welcher im Keimfach zahlreiche Nucleoli besessen, zeigt jetzt nur ein einziges Kernkörperchen, den Keimfleck. Vor der Einmündung der Eierstocksröhre in den, früher als Trichter unterschiedenen, Abschnitt hat bereits das ovale Ei seine Schale (Chorion) erhalten.

Eine noch viel stärkere Entwickelung nimmt das Epithel in den eigentlichen Eileitern und der einem Fruchthälter ähnlichen Erweiterung, indem jetzt die Zellen eine für Elemente des Epithels ungewöhnliche Länge bekommen. [3]) In frischem Zustande ist davon freilich wenig zu sehen, aber nach Reagentien lassen sich die fast faserartig langen Zellen deutlich erkennen; sie haben dabei einen feinkörnigen, wie fettigen Inhalt, was dem ganzen Uterus eine lebhaft weisse Farbe für's freie Auge verleihen kann.

---

[1]) Taf. IV, Fig. 22 a.

[2]) Vergl. Taf. IV, Fig. 22, die Stelle um die Eianlage d.

[3]) Taf. IV, Fig. 22 C.

Die Innenfläche des Uterus ist faltig. Im Ganzen kann sich dieser Abschnitt der Generationsorgane, je nachdem er in Thätigkeit ist oder nicht, verschieden darstellen: bald ist er mehr oder weniger prall, aufgetrieben und dann weiss von Farbe, oder er erscheint eingesunken, stark gefaltet und dann gelblich gefärbt.

Die gelegten Eier unsers Staphylinen kenne ich nicht; nach Dem was man in Rücksicht des feineren Baues der Ausführungsgänge der Eierstöcke sieht, darf man annehmen, dass zu den schon im Eierstock gebildeten Eihäuten noch weitere Umhüllungen hinzu kommen werden.[1])

7. Timarcha tenebricosa, Fabr. (Blattkäfer.)

Man zählt an je einem Eierstock fünf Röhren. Bei Thieren, welche im April untersucht wurden, liessen sich an jeder sechs Abtheilungen unterscheiden und zwar:

1) Die fein gewordene Fortsetzung oder, wenn man will, der Anfang der Röhre im Verbindungsfaden, wobei ich mich wieder überzeugt habe, dass bogenförmige Verbindungen am obersten Ende vorkommen. In der Peritonealhülle des Verbindungsfadens vermisst man auch hier nicht ein feines Muskelnetz.

2) Ein einziges grösseres Keimfach. Die Kerne der Keimzellen besitzen auch hier zahlreiche Kernkörperchen.

3) Die Eianlage, deren Kern (Keimbläschen) nur einen einzigen Nucleolus (Keimfleck) hat. Die umgebende Zellsubstanz (Dotter) ist nur schwach getrübt, so dass der Kern klar durchschimmert. Beim Auflegen eines Deckglases weicht die Zellsubstanz nicht nach unten, sondern nach oben aus, so

---

[1]) An einer anderen Staphylinenart (Staphylinus erythropterus, F.) habe ich bezüglich der Farbe des Hodens eine Beobachtung gemacht, die ich anzuführen nicht unterlassen möchte. Die Hoden der Insecten sind bekanntlich nicht selten intensiv gefärbt und diess rührt, wie ich mich bei verschiedenen Arten überzeugt habe (z. B. noch jüngst an Scatophaga stercoraria), von Pigmentkörnchen her, welche in die Peritonealhülle abgelagert sind. Nicht so bei unserem Staphylinus. Hier wird die für's freie Auge sanft carminrothe Farbe bedingt durch die Samenbündel des Hodens selber, also nicht durch einen besonderen Farbstoff der Hüllen. — Beim männlichen Staphylinus murinus ist der Hoden nicht roth, sondern grauweiss.

dass sie in das Keimfach mit einem stumpfen Stiel hineinragt und damit verbunden erscheint.

4) Ein halbreifes Ei. Gekennzeichnet durch Zunahme des Dotters und Vorhandensein einer homogenen Eihülle.

5) Ein reifes Ei. Ist nicht blos grösser und dunkler, sondern um die schon am halbreifen Ei vorhandene Hülle von homogener Beschaffenheit hat sich noch eine zweite fazettirte und poröse Haut gelegt.

6) Der Eiertrichter (Anfang des Eileiters) ist deutlich durch eine mit Klappe versehene ringförmige Einschnürung nach oben abgegrenzt. Jenseits der Klappe findet sich ein intensiv rothbrauner Gürtel im Innern des Trichters. Von hier an erhebt sich die Innenfläche des Eiertrichters in zahlreiche, „mäandrisch gewundene" Falten, die schon fürs unbewaffnete Auge vollkommen kenntlich sind.

An diesem Käfer habe ich die Bildung und Zahl der Eihüllen im Näheren zu studiren mir angelegen sein lassen. Man kann hierbei am reifen Ei von innen nach aussen unterscheiden:

1) Eine den Dotter zunächst bergende helle, dünne, homogene Hülle oder die eigentliche Dotterhaut. Ihre Anfänge sind schon in der Eianlage, namentlich durch Reagentien darzustellen; die Dotterhaut entsteht vom Ei selber her als eine erhärtende Lage oder Rinde der Zellsubstanz.

2) Darauf folgt nach aussen eine um vieles dickere, härtere und deshalb auch dunkler gerandete Haut, das sogenannte Chorion [1]; übrigens ebenfalls homogen, glatt und ohne Sculptur. Diese Haut hat ihren Ursprung nicht vom Ei selber, sondern sie wird rings um das Ei durch die Thätigkeit der Epithelzellen [2] nach Art einer Cuticula aufgelagert: denn auch hier bei Timarcha hat sich die Subcuticularschicht des Keimfaches jenseits dieser Abtheilung zu einem wohl entwickelten Epithel umgebildet. Zwischen den Zellen machen sich auch glänzende, scharf gezeichnete Streifen bemerkbar, welche ich auf Zellensecret beziehe; mitunter aber können sie fast den Eindruck von Körpern eigener Art machen.

---

[1]) Taf. II, Fig. 7 d.

[2]) Taf. II, Fig. 9.

3) An das eigentliche Chorion schliesst eine dicke Haut an, die auf dem optischen Querschnitt wie aus feinen Härchen zusammengesetzt aussieht; von der Fläche betrachtet erscheint sie dicht punctirt oder durchstochen.[1]) Beides deutet darauf hin, dass es sich um eine feinporöse Schicht handelt. Wichtig war für mich das, was ich über die Entstehung dieser Hautlage in Erfahrung bringen konnte. Sie bildet sich selbstverständlich, da ja schon die unter ihr liegende rein homogene Hülle durch die Thätigkeit der Epithelzellen geliefert wurde, ebenfalls vom Epithel aus.

Hierbei geht für uns die Hauptfrage dahin, woher nehmen die Porencanäle ihren Ursprung? Da ist es mir denn gelungen, wahrzunehmen, dass die Epithelzellen, welche von ziemlichem Umfange sind, nach innen zu, also gegen das Ei, in einen Haarbesatz ausgewachsen erscheinen, wodurch sie fast an Flimmerzellen erinnern.[2]) Durch methodisches Verfahren überzeugt man sich, dass die Härchen in fragliche Eischicht, welche um diese Zeit noch weich ist, hineinragt. Ich schliesse nun, dass um diese cilienähnlichen Ausläufer der Zellsubstanz sich der von der Zelle abgeschiedene und zur Eihülle werdende Stoff absetzt. Indem dann später die Fortsätze des Protoplasma schwinden, die secernirte Substanz aber erhärtet, wird dadurch die Stelle, wo ein solcher Ausläufer des Protoplasma lag, zu einem Porencanal.

4) Ferner zieht über die poröse Hülle eine weiche, homogene, gallertige Hülle. An ihrer freien Fläche hat sie eine gefelderte Zeichnung und die frei vorragenden Ränder der Felder erscheinen überdiess noch fransenartig umsäumt.[3])

5) Als äusserste Lage lässt sich noch ein heller Saum unterscheiden.[4])

Ein zur Untersuchung vorgelegenes Thier hatte sich zuvor begattet; trotzdem konnte ich in den orangerothen Eiern, welche aus dem Eierstock in die Ausführungsgänge getreten waren, keine Spur von Zoospermien antreffen. Indessen mag auch dazu bemerkt werden, dass an der Eischale von einer eigentlichen Mikropylöffnung sich nichts vorhanden zeigt, sondern an dem ent-

---

[1]) Taf. II, Fig. 7 c c.

[2]) Taf. II, Fig. 10.

[3]) Taf. II, Fig. 7 b, Fig. 8.

[4]) Taf. II, Fig. 7 a.

sprechenden Pol erhebt sich, wie im optischen Längsschnitt der Eischale zu demonstriren ist, die poröse (anscheinend sammethaarige) Hülle in einen stumpfen Fortsatz, man könnte sagen, sehr kurzen Stiel, welcher die äusserste Lage durchdringend, an der Oberfläche des Eies zu Tage tritt.[1]) Oder soll man die auch an dieser Stelle nicht fehlenden feinen Porenstreifen „mehrfache Mikropylen" nennen?

Der Dotter des reifen Eies besteht aus hellen blassen Eiweisskugeln, welche von gelbgefärbten molecularen Fetttröpfchen umgeben werden. Mit zweifelloser Deutlichkeit habe ich auch hier wieder nach dem Ausfliessen des Dotters von frischen Eiern sehen können, dass die hellen, kugeligen Partieen, welche ich vorhin Eiweisskugeln nannte, Contractionserscheinungen an sich haben, wodurch die Fetttröpfchen hin- und hergeschoben werden.[2])

8. Apis mellifica, L. (Honigbiene.)

Zu meinen an diesem Thier angestellten Untersuchungen, welche ich im Archiv für Anatomie und Physiologie, 1859, niederlegte, möchte ich bezüglich der weiblichen Generationsorgane[3]) hier anschliessen, dass ich mich über die Musculatur der Samentasche und des Samenganges jetzt noch bestimmter zu äussern vermag, als es damals geschehen konnte.

Ich hatte seiner Zeit entgegen den Angaben mehrerer Beobachter, welche der Samentasche besondere Muskeln zuschrieben, diese in Abrede gestellt. Bei einer jüngst zergliederten Bienenkönigin, welche ein Jahr lang im Weingeist gelegen hatte, bestätigte sich mir diess von Neuem: die Samentasche ist ohne musculösen Ueberzug und ich kann auch alle meine früheren Angaben rücksichtlich des histologischen Verhaltens dieses Theiles aufrecht erhalten.

---

[1]) Vergl. Fig. 7 auf Taf. II.

[2]) Gelegentlich sei hier nebenbei bemerkt, dass die abgehandelte Käferart zu den Insecten gehört, deren Tracheen im Innern Borsten besitzen. Vergl. hierüber m. Abhandl. zur Anatomie der Insecten, Arch. f. Anat. u. Phys., 1859, S. 69. Ferner sah ich auch in den Tracheen der Antennen des Prionus coviarius die Borsten, so dass sich also jetzt schon verschiedene Insecten aufzählen lassen, bei welchen dies Vorkommen nachgewiesen ist.

[3]) a. a. O. S. 50 ff., S. 80 ff.

Der Samengang (Ausführungsgang der Samentasche) hingegen, den ich dazumal bei ungenügendem Material nicht vollständig untersuchen konnte, besitzt einen aus schräg ihn umwindenden Muskeln bestehenden Ueberzug.

Den Eierstock auf die Fragen zu durchgehen, welche uns in gegenwärtiger Abhandlung ausserdem beschäftigen, erlaubte die Beschaffenheit desselben nicht recht, indem er durch den langen Aufenthalt im Weingeist stark verändert und brüchig geworden war. Doch liess sich ermitteln, dass der Inhalt der Eierstocksröhren im obersten fadig ausgezogenen Endstück dicht gelagerte Querkerne enthielt. Da wo die Röhre anzuschwellen begann, hatten sich hintereinander folgende Keimlager differencirt, aus deren unterem Ende sich eine Eianlage absetzte, so dass dann nach unten beim Heranwachsen der Eianlage zum Ei sich die Eierstocksröhre in derselben Weise gliedert, wie es von Osmia und Formica nachher in Näherem anzugeben sein wird. Es gehören im unteren weiteren Theil der Eierstocksröhre immer ein Keimlager und ein Ei, wenn auch äusserlich abgeschnürt, doch innerlich oder der Genese nach zusammen.

9. Osmia bicornis, L. (Megachile fusca, Fabr. Mauerbiene.)

Im Sommer 1863 erhielt ich von einem Bienenzüchter einen Dzierzon'schen Rahmen, an welchem die Bienen ihre Arbeit des Zellenbauens einzustellen gezwungen waren, weil ein Eindringling seine Zellen in und auf die Bienenwaben in Menge angelegt hatte. Die fremden Baue waren von Mörtel oder Erdklöschen gar zierlich wie Schwalbennester gebildet und liessen sich auch sonst denselben als eine Wiederholung im Kleinen vergleichen. Ich öffnete eine Anzahl und fand in jeder Zelle eine weisse Made. Nachdem der Rahmen den Herbst und Winter über ruhig im Zimmer gelegen hatte, krochen im März 1864 die Thiere aus[1]) und ich habe an ihnen, da ich wegen der mir zu Gebote stehenden grossen Menge, die Beobachtungen immer wieder er-

---

[1]) Ich weiss nicht, ob schon von Andern beobachtet wurde, dass Osmia auch einmal in einem Bienenstock ihre Zellen anbaut. In der mir zugängigen Literatur, auch nicht in Schenk's ausführlichem Werk: Die Bienen des Herzogthums Nassau, 1861, steht dieser Fall verzeichnet.

neuern und prüfen konnte, hier den Blick zuerst auf die Zusammensetzung und den feineren Bau des Eierstockes, des Verbindungsfadens, des Herzens eingeübt, so dass, wenn ich in der Aufzählung meiner Beobachtungen chronologisch zu Werke gegangen wäre, von der Gattung Osmia ich hätte zuerst handeln sollen.

Man verfährt bei der Präparation am Besten so, dass man das Thier von unten her öffnet. Das Ovar zeigt sich jederseits aus nur drei Röhren zusammengesetzt; die zwei Verbindungsfäden der Eierstöcke gelangen zum Herzen; zur Seite von jedem Eierstock liegt ein sehr grosser Tracheensack, von dem zahlreiche Zweige zum Eierstock der entsprechenden Seite treten.

Als ich an das Studium von diesem Thiere ging, war mir noch unklar, wie eigentlich der Verbindungsfaden zum Herzen sich verhalte, wesshalb ich zunächst das histologische Verhalten dieses Organs, an früher von mir gepflogene Untersuchungen ähnlicher Art anknüpfend, von neuem festzustellen suchte.

Die Wand des Herzens oder Rückengefässes[1]) ist bekanntlich musculös und nach gehöriger Aufhellung wird sichtbar, dass es nur Ringmuskeln sind, welche die eigentliche Masse des Organs bilden. Sie bestehen aus quergestreifter Substanz mit einzelnen Kernen.

Die Tunica muscularis wird nach aussen überzogen von einer dünnen Haut, welche der Peritonealhülle der übrigen Eingeweide, sowie dem äusseren Neurilemm entspricht; sie zeigt demgemäss auch unter einer homogenen Grenzschicht oder Cuticula eine Subcuticularlage, welche in einzelnen Kernen repräsentirt erscheint. Diese Haut ist wie auch sonst, so auch hier, die hauptsächliche Trägerin der Tracheen.

Dass das Rückengefäss auch nach innen von einer besonderen Membran ausgekleidet werde, halte ich desshalb für wahrscheinlich, weil eine scharfe Linie die Muskelmasse gegen die Lichtung absetzt.

Um das Herz herum zieht sich eine Art Blutsinus[2]), der vom Fettkörper umgrenzt wird. Letzterer[3]) hat ein grosszelliges Gefüge, wobei zu be-

---

[1]) Taf. I., Fig. 1 A.

[2]) Vergl. m. Histol. S. 435.

[3]) Taf. I, Fig. 1 A, b.

merken, dass es sich nicht immer um einzelne Zellen handelt, sondern auch um geschlossene Zellenfollikel, wesshalb oft viele Kerne in einem einzigen dieser Zellenbeutel zu zählen sind. Zunächst dem Herzen haben die zelligen Körper einen hellen (gelblichen) Inhalt; daran schliessen sich nach aussen echte Fettkörperzellen, d. h. solche, deren Inhalt dunkelrandige Fettkugeln sind. Anstatt gewöhnlicher runder Fettkugeln können aber auch — und ich sehe diess gar nicht selten — helle geschichtete Körper von amyloidem Aussehen den Inhalt bilden.

Die bekannten Flügelmuskeln [1]) des Herzens lösen sich in ein Netzwerk feiner heller Fäden auf, mit welchen sie sich an die Peritonealhülle ansetzen; ein Theil dieser Fäden dient auch zu der Verknüpfung der den Blutsinus bildenden Zellen. [2])

Wendet man sich zur Betrachtung des Baues der Eierstocksröhren, so ergiebt sich unschwer die Zusammensetzung derselben aus zwei Häuten.

Die äussere oder Peritonealhülle hebt sich leicht, z. B. in Glycerin, von der inneren ab. Sie ist die Tracheenführende Haut; auch lässt sich in ihr bei schärferem Zusehen ein Netz quergestreifter Muskeln mit Sicherheit erkennen, namentlich in dem helleren oberen Abschnitt der Röhren. Mehrmals waren ferner in dieser Haut an Stelle der Fettkugeln, welche bei andern Insecten sich hier finden können, die gleichen geschichteten Körper von amyloidem Aussehen [3]) vorhanden, wie sie vorhin von gewissen Zellen des Fettkörpers erwähnt wurden. Die innere Haut, eigentliche Grenzhaut oder Tunica propria der Eierstocksröhren, ist hell, homogen, sehr elastisch und schnürt sich daher hinter den Eikeimen stark ein.

Jede der Eiröhren geht nun in Anbetracht der uns hier zumeist beschäftigenden Frage nach oben in ein fadiges helles Endstück aus, wobei es mir, indem ich dessen eigentliches Aufhören ins Auge fasste, bald vorkommen

---

[1]) Taf. I, Fig. 1 A, c.

[2]) In jüngster Zeit ist das Rückengefäss der Musciden von Weismann nach seiner Entwickelung und Umbildung in der Larve, Puppe und dem fertigen Insect untersucht worden (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1864). Die Angaben weichen aber zum Theil von dem, was ich bei obigem Insect sah, sehr ab, worauf nur hinzuweisen ich mich einstweilen beschränke.

[3]) Taf. I, Fig. 2 b[1].

musste, als ob das fadige helle Endstück je einer Eierstocksröhre mit dem einer andern bogenförmig zusammenhinge. Nach und nach überzeugte ich mich, dass dieses in der That so sei: die Röhren münden in einander und der Gipfel der Schlinge erscheint dabei etwas bauchig aufgetrieben.

Das Gesagte gilt natürlich nur von der Tunica propria der Röhre. Die umhüllende äussere Haut erzeugt, nachdem sie die sämmtlichen Röhren eines Eierstocks zusammengefasst hat, eine kurze, dreieckige Fortsetzung oder ein Band, welches, indem es unmittelbar in die Peritonealhülle des Herzens übergeht, den Eierstock an das Herz selber anheftet. Wenn man einige Mühe aufwendet, so lassen sich sehr sprechende Präparate gewinnen. Man streife die Substanz des Blutsinus ab, schone aber dabei die Stelle, wo der Eierstock sich anheftet; spannt man jetzt unter dem Mikroskop die Theile auseinander, so tritt das von der Peritonealhülle geformte Band und seine dreieckige Gestalt deutlich hervor, ganz so wie ich es auf Taf. I, Fig 2 c abgebildet habe.

Prüfen wir den Inhalt der Eierstocksröhren, so ergeben sich folgende Elemente:

a. Endfaden.

1) Unter der Tunica propria oder Cuticula eine Subcuticularschicht, welche durch kleine Nuclei vorgestellt wird.

2) Helle Zellen von blasser Beschaffenheit und mit rundlichem grossen Kern. Sie erfüllen den Innenraum.

b. Eigentliche Eierstocksröhre.

Dort wo der Endfaden zur Eierstocksröhre anschwillt erblickt man vor der inneren bogenförmigen Abgrenzungslinie einen gelblichen Fleck.

Durch die Eibildung gliedert sich die Röhre perlschnurförmig, was nach unten mit dem Wachsthum der Eier schärfer hervortritt.[1]) Die Gliederung geschieht aber derart, dass zu jeder Eianlage ein Keimlager[2]) gehört, wobei die Grösse des Keimlagers (oder Keimfaches) in geradem Verhältniss

---

[1]) Vergl. Fig. 1 auf Taf. I.

[2]) Taf. I, Fig. 1 f.

zur Grösse des Eies steht und ebenso werden die zelligen Elemente dieses Abschnittes von dem obern nach dem untern Ende zu grösser.

Die zelligen Elemente selber erscheinen als helle Ballen mit Kern und mehreren Kernkörperchen.[1]) Einer dieser Ballen wird zum Ei und ist sofort, abgesehen von seiner Lage am unteren Ende des Keimfaches, ausgezeichnet dadurch, dass jetzt sein Kern ein einziges Kernkörperchen besitzt.[2]) Indem sich nach und nach Fettpünctchen zahlreich im Ballen absetzen, hebt sich das ganze Ei noch mehr ab und schnürt sich allmählig auch äusserlich vom Keimfache ab. Die Ablagerung der dunkeln Fettkügelchen geschieht vom Centrum gegen die Peripherie, so dass noch lange um die dunkle Mitte eine lichte Randzone herumzieht.

Recht bemerkenswerth verhält sich bei dieser Gliederung des Inhalts der Eierstocksröhre die unter der Tunica propria sich ausbreitende Subcuticularschicht. An allen den Abtheilungen nämlich, welche ich einem Keimlager vergleiche, bleibt der Charakter dieser Schichte derselbe, wie im Endfaden, d. h. man sieht keine eigentlichen Zellen, sondern nur kleine rundliche Nuclei, die sich übrigens sehr leicht von den Ballen des Keimfaches unterscheiden lassen. Sobald hingegen der unterste Ballen eines Keimfaches durch die vorhin hervorgehobenen Merkmale als Eianlage sich abzuschnüren beginnt, bildet sich die Subcuticularschicht rings um die Eianlage zum regelrechten Epithel aus[3]) und zwar so, dass die obersten Zellen rundlich sind, die unteren länglicher. Je mehr die Eianlage zum Ei heranwächst, um so allgemeiner sind alle Zellen, in ganzer Ausdehnung um das Ei, zu einem Cylinderepithel geworden. Durch die Ausbildung dieses Epithels kann selbst eine innere Grenzlinie oder ein Abtheilungsstrich zwischen Keimfach und Ei zu Wege kommen.

Was mir endlich auch bei diesem Insect aufgefallen, ist die Erscheinung, dass selbst bis zum letzten oder fast reifen Ei hinab der Dotter zuerst mit breiter Basis und später wenigstens durch einen kurzen dicken Stiel in dem Keimlager (Keimfach) wurzelt, als ob eben die Eianlage durch Knospung aus dem Keimlager hervorgegangen wäre.

---

[1]) Taf. I, Fig. 2 a. (Isolirt, in natürlicher Lage Fig. 1.)

[2]) Taf. I. Fig. 2 b. (Isolirt, natürliche Lage Fig. 1.)

[3]) Vergl. z. B. Taf. I, Fig. 3, b [2].

10. Bombus terrestris, Fabr. (Hummel.)

Auch hier besteht je ein Eierstock nur aus wenigen, ich zähle blos vier, Röhren.

Der Endfaden ist lang und im frischen Zustand bei dem ungemein grossen Tracheenreichthum der Umhüllungshaut von lebhaft weisser Farbe.

Die einzelnen Eierstocksröhren betreffend, so folgt (das Thier Anfangs Mai untersucht) auf den Endfaden zunächst ein Keimfach, dann ein Ei, dann wieder ein Keimfach und wieder ein Ei. Die Eier haben eine längliche Gestalt und sind schwach gekrümmt.

Was die Aufmerksamkeit aber besonders in Anspruch nahm, war auch hier wieder ein Stiel, welcher vom Ei aufwärts zum Keimlager ging.[1]) An dem untern reifsten Ei erschien er in Form eines hellen Stranges, der nichts von Dotterelementen in sich schloss, sondern lediglich als fadenartige Fortsetzung der Dotterhaut auftrat.

11. Formica fusca, Latr. (Ameise.)

Ich lese in Handbüchern der Zoologie die Bemerkung, dass im ersten Frühjahr in den Colonien der Ameisen nur Arbeiter, Eier und Larven vorkommen. Es passt diese Angabe nicht recht zu meiner Erfahrung, indem ich Anfangs April in den Bauen der genannten Art auch Weibchen fand, welche ungeflügelt waren und wohl vom Sommer her überwintert hatten.[2]) Die genauere Untersuchung ihrer Generationsorgane zeigte, dass sie sich begattet hatten: ihre Samentasche war voll von beweglichen Samenfäden.

Jeder der beiden Eierstöcke bestand aus einer grösseren Anzahl von Röhren oder Schläuchen als diess bei den zwei vorhin genannten Hymenopteren der Fall war; es mochten sich auf jeder Seite 18—20 finden.

---

[1]) Taf. I, Fig. 5 c.

[2]) Auch bei Myrmica rufa habe ich während des ganzen Aprils flügellose Weibchen zahlreich angetroffen.

Der Endfaden ist wieder äusserst reich an Tracheen[1]) und was auch noch sonst von ihm im Allgemeinen bemerkt zu werden verdient: es sind die beiden Eierstöcke fester untereinander an ihrer Spitze verbunden, als mit dem Herzen, so dass sie sich von letzterem sehr leicht lösen, unter sich aber alsdann durch ihre Peritonealhülle vereinigt bleiben.

Um das Herz[2]) sind auch hier die beiderlei, oben von Osmia erwähnten, zelligen Körper vorhanden. Die einen könnte man als riesige Einzelzellen auffassen; sie erscheinen wie grosse eiähnliche Blasen, gefüllt mit Flüssigkeit und nach der Mitte hin ausserdem mit Fettkugeln. Da der Kern zur Seite geschoben erscheint und unter ihm noch eine zarte Linie den eigentlichen Inhalt der Zelle begrenzt, so liesse sich auch sagen, der Kern sei durch die Bildung eines Secretbläschens, im Meckel'schen Sinn, so zur Seite gedrängt worden, dass er sich wie als Höcker zur Zelle verhält. An den gelblichen Zellenkörpern ist auffallend zu sehen, dass unterhalb der begrenzenden homogenen Haut Kerne in mehrfacher Zahl liegen, und etwa so wie die Kerne einer Subcuticularschicht sich zur Cuticula verhalten. Und wieder abgeschieden durch eine feine Linie von den Kernen folgt erst der körnige Inhalt des Zellenkörpers. Einen wesentlichen Unterschied zwischen den beiden Zellenkörpern annehmen zu wollen möchte wohl nicht zulässig sein, da wahrscheinlich beide in einander übergehen.

Bei genauerer Besichtigung des Endfadens ergaben sich einerseits Verhältnisse, welche sich in der Hauptsache an das anschlossen, was mir von andern Insectenarten bekannt geworden ist; andererseits zeigte sich auch manches Eigenartige.

Es hat jede Röhre des Endfadens ihre besondere Peritonealhülle,[3]) welche einen nach aussen gekehrten homogenen Grenzsaum und darunter Kerne in Punctsubstanz besitzt, es ist die einer Subcuticularschicht vergleichbare Lage; die Peritonealhülle kann selbst ein gewisses zelliges Aussehen gewinnen dadurch, dass die Zellenterritorien (Kern sammt Punctsubstanz) mit ihrem Grenzsaum halbkugelig vorspringen. Ferner ist, wie schon erwähnt,

---

[1]) Taf. II, Fig. 11 B.

[2]) Taf. II, Fig. 11 A, a.

[3]) Taf. II, Fig. 11 C, b.

diese Haut sehr reich mit Tracheen versehen. Muskeln fehlen wohl auch hier nicht, obschon sie mir nicht zu Gesicht kamen, auch nicht gerade gesucht wurden.

Die innere Röhre des Endfadens ist bedeutend lang und schmal; auf der von mir gelieferten Abbildung, Fig. 11 auf Taf. II, erscheint sie absichtlich, Raumersparniss halber, bedeutend verkürzt. Ihr oberes Ende wird, wie ich abermals sicher gesehen habe, durch Umbiegung und Verbindung mit anderen gleichnamigen Röhren schlingenförmig.

Ein eigenthümliches Aussehen erhalten die Röhren durch die dichten Kernreihen im Inneren. Zahlreiche Kerne, quergestellt, laufen nach der ganzen Länge des Fadens herab und das zu ihnen gehörige Protoplasma ist ohne Membran. Gegen die Stelle hin, wo die Röhre des Endfadens sich zur eigentlichen Eierstocksröhre erweitert, löst sich die Kernreihe in eine mir nicht ganz verständliche blasige Zeichnung auf, die sich unter Vergrösserung der blasigen Räume auch noch über den Anfang der Eiröhre erstreckt, bis endlich der zellige Inhalt in Querportionen sich zu scheiden beginnt.

Diese letzteren sind wieder die Keimlager und eine der Zellen (Ballen mit Kern ohne Membran) hebt sich durch einen dunkleren, den Kern umgebenden Körnchenhof als Eianlage ab.[1]) (Von den Elementen des Keimlagers verschieden lassen sich leicht die Kerne der Subcuticularschicht erkennen.) Mit dem Grösserwerden des Eies schnürt sich dasselbe immer mehr vom Keimstock ab und die Eierstocksröhre bekommt dadurch auch äusserlich das perlschnurförmige Aussehen. Hierbei fallen mir noch zwei Umstände in's Auge.

Erstens sieht man nicht blos wieder deutlich, dass die Subcuticularschicht um das grösser gewordene Ei zu einem Epithel geworden ist, sondern auch, dass dieses Epithel nach unten vollständig um das Ei herumgeht, während es den oberen Eipol in der Mitte frei lässt. Es bleibt durch diese Oeffnung das Ei in Verbindung mit dem Keimlager.

Zweitens ist mir bemerkenswerth, dass die Ballen des Keimlagers mit dem Wachsen des Eies ebenfalls an Grösse zunehmen, dann aber wenn das Ei der Reife sich nähert, also in dem untersten über dem grössten Ei liegenden Abschnitt, sich zurückbilden, indem sie einer Fettmetamorphose ver-

[1]) Vergl. Taf. II, Fig. 11 E.

fallen.[1]) Man sieht daher an bezeichneter Stelle das Keimlager kleiner und dunkler geworden und anstatt der früheren Elemente besteht es jetzt aus Zellenresten und Fettklümpchen.

Im Beginn des Eileiters macht sich in jeder der Röhren ein gelblicher Körnerhaufen auffällig, der nach seiner Lage als umgewandeltes Epithel zu betrachten wäre.

Die Samentasche (Receptaculum seminis) war bei allen untersuchten Weibchen prall mit Samenfäden angefüllt und konnte desshalb schon mit freiem Auge als eine gelbweisse Kugel unterschieden werden. Sieht man sie auf ihre Form näher an, so erscheint sie, vor allem Druck bewahrt, nicht kugelrund, sondern schwach nierenförmig.

Im reifen, noch im Eierstock befindlichen Ei kann ich kein Keimbläschen mehr erblicken. Noch ausdrücklicher mag angegeben werden, dass ich an frisch gelegten Eiern, nach dem Zerdrücken, auch nicht eine Spur von Zoospermien aufzufinden vermochte, obschon ich den Versuch oft genug wiederholt habe.

12. Smerinthus ocellatus. L. (Abendpfauenauge.)

Hier ist am Endfaden des Eierstocks verhältnissmässig leicht wahrzunehmen, dass die Canäle desselben am Gipfel schlingenförmig in einander übergehen.

Bezüglich der Eibildung war mir von Interesse zu bemerken, dass das Ei und sein mütterlicher Boden, das Keimlager, zusammenbleiben, sich also nicht von einander abschnüren, sondern eine einzige Wölbung am Eierstock bedingen. Man sieht daher am oberen Pol einer solchen Eianschwellung einen weisslichen Körper, welcher sich von dem grünen Dotter scharf abhebt: er ist das in die Eianschwellung eingeschlossene, bei vielen andern Insecten davon abgeschnürte Keimlager.

Dann habe ich auch hier wieder die Eischale, insbesondere die Mikropyle, in's Auge gefasst.[2]) Dieselbe, am oberen Pol gelegen, ist eine

---

[1]) Taf. II, Fig. 11 d, d, e.

[2]) Taf. III, Fig. 20.

Erhöhung, eine Art Knopf, und der centrale, runde Fleck schwerlich eine Oeffnung. Ringsherum stehen aber radiär feine Canäle, am inneren Ende wie hakig gekrümmt, was von ihrer Lage in der knopfartigen Erhöhung herrührt. Canäle von gleichem Durchmesser, doch kürzer, erstrecken in Abständen sich über den grössten Theil des Chorions. Ueber den zelligen, von zarten Poren durchsetzten Ablagerungen des Chorions lassen sich noch, namentlich deutlich in Glycerin, regelmässig vertheilte blasse rundliche Höcker erblicken.

13. Harpyia vinula, L. (Hermelinspinner.)

Beim Studium der Generationsorgane dieses Schmetterlings haben mich namentlich zwei Puncte angezogen: die ausnehmend langen Eileiter und dann die Bildung und Beschaffenheit der Eischale.

Was den Eileiter anbetrifft, so glaube ich, dass bisher dieser Abschnitt zur eigentlichen Eierstocksröhre mitgerechnet wurde. Letztere aber, oder die Bildungsstätte der Eier, begreift in Wirklichkeit nur das oberste Drittel des ganzen Schlauches; sie schnürt sich deutlich vom viel längeren Eileiter ab, was schon für's freie Auge klar wird, wenn die Musculatur des Eileiters abgestorben und damit der Canal schlaff geworden ist. Mikroskopisch erscheint eine ringförmige Klappe zwischen beiden Abschnitten und gleich dahinter, im Anfang des Eileiters, ein gelber Fleck.

Die Eierstocksröhre sammt Endfaden ist vom gelben Fettkörper dicht umsponnen. — Bezüglich der grossen Kerne des Keimlagers möchte ich bemerken, dass sie einen scheinbar stiftähnlichen Inhalt haben, was sich nach angewendetem vorsichtigen Druck dahin aufklärt, dass die Stifte die Ansatzstellen von feinen, kurzen, fadigen Zügen sind, welche zur Peripherie des Kernes gehen.[1])

Das gelegte und irgendwo angeheftete Ei unsers Schmetterlings ist von der Gestalt eines Brodleibes: unten flach, oben gewölbt. Diese besondere Form haben die Eier schon innerhalb des Eierstockes, wobei sie mir derart zu liegen schienen, dass die von der Mikropyle gezogene Längsachse des Eies die Längsachse der Eierstocksröhre rechtwinkelig schneidet. Die Mikropyle

[1]) Vergl. hiezu mein Buch: Vom Bau des thier. Körpers S. 14.

käme so an die Wand der Röhre, mithin seitwärts, zu liegen. Doch halte ich diesen Punct einer Nachprüfung für bedürftig, schon aus dem Grunde, weil bei den andern mir bekannten Insecten der Mikropylpol nach oben steht.

Was die weiteren Eigenschaften des Eies betrifft, so ist es, von oben gesehen, dunkelbraun mit weisslichem Centralpunct, der sich unter der Lupe als Grübchen darstellt. Von der Seite betrachtet erscheint zwar wieder der grösste Umfang des Eies dunkel- oder kirschbraun, aber nach der flachen Seite zu wird die Farbe weissbraun und bleibt so auf der Basalfläche, mit Ausnahme eines grösseren Centrums, welches sich weisslich mit dunklerem Saum abgrenzt. Diese verschiedenen Färbungen haben für uns, wie wir gleich erfahren werden, eine gewisse Bedeutung.

Durchschneiden wir das Ei senkrecht, so erscheint ein grünlicher Dotter und das Chorion (Eischale) zeigt eine dickliche und dabei schwammige Beschaffenheit; an der flachen Seite des Eies ist sie etwas dünner als am gewölbten Umfang. Schon mit der Lupe lassen sich, soweit die kirschbraune Färbung geht, drei Schichten zählen, wovon die mittlere glänzend weiss aussieht, was von einer ausgesprochenen Pneumaticität herrührt.

Geht man weiter an die Untersuchung mit dem Mikroskop, so sieht man zuerst bezüglich der grünlichen Dotterfarbe, dass der Farbstoff diffuser Natur und nur mit dem Plasma verbunden ist.

Das Chorion selber aber zerfällt in drei Lagen, verschieden in der Stärke und anderen Eigenschaften.

Die innerste [1]) ist dick, deutlich geschichtet und von der inneren Fläche angesehen fein durchstochen, [2]) was sich als scharfe Punctirung kund giebt. Bei sorgfältigem Zusehen lässt sich bemerken, dass je ein Pünctchen, d. h. Löchelchen, sich als zarter, zum Theil verästelter Strich nach aussen fortsetzt und zwar zwischen gleich zu erwähnende grössere Luftbehälter. Aber auch schon diess feine Canalsystem, welches im optischen Querschnitt an die „Bindegewebskörperchen" in Sehnen-Querschnitten der Wirbelthiere erinnert, ist pneumatisch.

---

[1]) Taf. V, Fig. 28 a.

[2]) Taf. V, Fig. 31 a; Fig. 32 a: vergl. auch Fig. 33 u. 34, sowie Fig. 29 b.

Vorhin wurde gesagt, dass man bereits mit der Lupe eine glänzend weisse Schicht im Chorion unterscheiden könne. Diess ist ein System grösserer mit Luft gefüllter Waben oder zelliger Räume von birnenförmigem Umriss, die Spitze nach innen, die Rundung nach aussen gerichtet.[1]) Sie ziehen ringsherum und fehlen nur am ganzen Umfang des hinteren oder flachen Eipols. Sie sind verschieden lang; die kürzesten befinden sich zunächst des vorderen oder Mikropylpols; die längsten da, wo sie nach hinten aufhören.

Was mir aber auffallend ist: die Luft füllt diese Räume nicht immer als grosse Blasen, sondern häufig in feinster Zertheilung, wie wenn sie in feinen Poren untergebracht wäre.

Nach aussen schliesst daran als zweite Abtheilung des Chorions eine Lage von ebenfalls wabigem oder zelligem Aussehen.[2]) Die Hohlräume stehen dicht aneinander wie grosse Cylinderzellen und sind meist ohne Luft; doch in der Nähe des Mikropylpoles sind sie pneumatisch. Durch diese mancherlei Lufträume erhält das Chorion die erwähnte schwammige Beschaffenheit.

Auf Durchschnitten der Eischale, welche in Glycerin aufbewahrt werden, bekommt das Innere der zuletzt erwähnten Zellen ein Aussehen, wie wenn es sehr fein spongiös wäre. Da nun an den gleichen Präparaten sich kund giebt, dass die zwei Abtheilungen der zelligen Räume mit einander zusammenhängen, so wird wahrscheinlich, dass die Luft durch die spongiöse Substanz der äusseren Abtheilung eindringt, um sich dann in den Räumen der inneren Abtheilung anzusammeln. Auch bei Betrachtung des Chorions von aussen lässt sich, bei wechselnder Focaleinstellung, in der Tiefe der äusseren zelligen Räume die Oeffnung sehen, welche in die zelligen Räume der zweiten Abtheilung führt.[3])

Zu äusserst erscheint noch ein braungefärbter Ueberzug, der wie eine Intercellularsubstanz eine kurze Strecke zwischen das äussere Ende der zuletzt erwähnten zelligen Räume eingreift.[4])

---

[1]) Wie sie sich, auch bezüglich der Gestalt, an Glycerinpräparaten ausnehmen siehe Taf. V, Fig. 28; vergl. ausserdem Figg. 29, 31, 32.

[2]) Taf. V, Fig. 28 b; Fig. 29 d.

[3]) Taf. V, Fig. 30, wo der dunkle Fleck im Grunde der Waben eine Oeffnung veranschaulicht.

[4]) Fig. 28 c.

Noch ist zum Verständniss des Eies im Ganzen wohl zu erwähnen, dass hinter dem Mikropylpol ein grösserer, mit Luft erfüllter, hohler Raum zugegen sich zeigt. Will man sich von dem Vorhandensein desselben vergewissern, so darf man das Ei nicht senkrecht durchschneiden, sondern hat die Kuppe mit wagerechtem Schnitt abzutragen.

Besieht man das deckelartig abgeschnittene Stück von innen, so zeigt es die feine poröse Natur der Innenfläche des Chorions und dahinter die durchschimmernden, zelligen Luftbehälter[1]), in der Mitte die sogenannten Mikropylen, d. h. eine Anzahl im Kreise stehender feiner Canäle[2]), welche das Chorion durchsetzen und auf der Aussenseite den Mittelpunct einer rosettenförmigen Zeichnung bilden.

Ueber den Hergang der Entstehung des Chorions habe ich beobachtet, dass der pneumatisch werdende Theil desselben im Eierstock selber gebildet wird, während der äussere Ueberzug erst im Eileiter sich auflagert.

Die Bildungsstätte für das Chorion sind die Epithelzellen des Eierstockes. Dieselben zeigen sich hier im Einklang mit der Dicke des abzuscheidenden Chorions als sehr stattliche lange Körper von cylindrischer Gestalt, an denen man ausser dem Kern und dem körnigen Inneren noch eine sich klar abhebende Rindenschicht zu unterscheiden vermag. Die Zellen sind hier um vieles massiger als bei den andern von mir untersuchten Käfern und Hymenopteren, bei welchen allen aber auch das Chorion in gleichem Verhältniss dünner ist.

Man sieht ferner, indem wir auf den näheren Hergang der Bildung Rücksicht nehmen, wie diese Zellen homogen sich aufschichtende Häutchen abscheiden und zugleich damit ein schönes Roth liefern, diffus und feinkörnig. Diese häutigen Lagen werden zur eigentlichen Substanz des Chorions.

Wie aber mögen die grossen und feinen pneumatischen Räume zu Stande kommen? Ich verfüge in dieser Beziehung bis jetzt nicht über Reihen zusammenhängender Beobachtungen, sondern habe nur Bruchstücke vor mir, als da sind: ein zapfenförmiges Auswachsen der Zellen, über welche sich kappenartig die homogenen Häute (als Cuticularbildung) schlagen; dann Spuren

---

[1]) Taf. V, Fig. 31.

[2]) Taf. V, Fig. 29, 30.

von feineren haarähnlichen Auswüchsen der Zellen, welche die erwähnten grossen Zapfen rings umgeben. Aus diesen Thatsachen und im Zusammenhalt mit dem, was ich über die Entstehung des porösen Chorions bei Timarcha wahrgenommen, schliesse ich, dass auch hier die Bildung im Wesentlichen die gleiche sein werde. Die grössern und kleinern Hohlräume würden darnach hier an der Eischale in ganz ähnlicher Weise entstehen, wie die grösseren und kleineren Hohlräume im Hautpanzer der Arthropoden.

Nachdem die erste, später pneumatisch werdende Schicht sich erzeugt hat, folgt darauf als Wiederholung die Bildung der weichern Lage. Hierbei scheint mir bezüglich der Mikropyle bemerkenswerth, dass sie anfangs nicht nur nicht ein Grübchen ist, sondern vielmehr als Wölbung vorsteht; sie wird erst dadurch zum Grübchen, dass sich die kirschrothe Masse rings auflagert und dabei den Pol der Mikropyle selber frei lässt.

Wird ein reifes Ei aus dem Eierstocke gelöst, so nimmt es, der Luft ausgesetzt, bald eine intensiv weisse Farbe an, indem sich jetzt die mehr erwähnten Räume mit Luft angefüllt haben. Dasselbe geschieht mit den Canälen der Mikropyle, die darnach zu urtheilen, auch nur Luftcanäle sind.

Und im Hinblick auf den letzteren Punct hebe ich schliesslich noch hervor, dass es mir nicht gelungen ist, Zoospermien im Innern des Eies beim befruchteten Thiere zu gewahren. Ich erhielt von einem Pärchen, das sich begattet hatte, zahlreiche Eier, aber obschon ich eine ganze Menge und, wie ich glaube, mit aller Sorgfalt untersuchte, so war auch gar nichts von Samenelementen im Dotter auffindbar. Und doch entwickelten sich die Eier fort, denn aus den ruhig gelassenen krochen nach bestimmter Zeit die jungen Räupchen hervor.

14. Tachina fera, L. (Raupenfliege.)

Diese Fliegenart, obschon ich sie bereits früher namentlich auf den Bau der Samentasche untersucht,[1]) wurde von mir auch diessmal wiederholt zergliedert; da es mir vorkommen wollte, als ob sie ein günstiges Object zum Studium über die Befruchtung abgeben könne.

[1]) Zur Anatomie der Insecten, Arch. f. Anat. u. Phys. 1859, S. 45.

Die Fliege ist bekanntlich vivipar. Der Eierstock besteht aus einer Anzahl von Röhren, die jederseits in einen kurzen Eileiter übergehen, derart, dass sie strahlig um einen Punct — Anfang des Eileiters — gruppirt sind. Betrachtet man daher einen ganzen Eierstock bei geringer Vergrösserung, so erscheint auch die Hauptverästelung der an den Eierstock herangetretenen Tracheen von strahliger Ausbreitung.

Die einzelne Eierstocksröhre geht nach oben in einen dünneren oder fadigen Theil aus, in dessen Hohlraum quergelagerte Kerne, in dichter Reihe aufeinanderfolgend, wieder zugegen sind. Den Inhalt der Eierstocksröhre von da an, wo sie sich in 10—12 Keimlager mit Eianlagen gesondert hat, habe ich nicht näher studirt, doch scheinen die Verhältnisse im Wesentlichen wie bei andern Musciden zu sein. Zwischen den auseinandergelegten Eierstocksröhren bemerkt man ein, aus verästelten Zellen gebildetes, feines Netzwerk. Hat sich die als Uterus dienende Scheide mit Eiern angefüllt, so wird der Eierstock zum Verschwinden klein, so dass er fast übersehen werden kann; wie denn bekanntlich auch in der That diess früher mehrmals geschehen und dann die Scheide als spiraliger Eierstock angesprochen worden ist. Erscheint aber der Eierstock voll von Eiern, während der Uterus noch leer oder wenigstens nur theilweise gefüllt ist, so steht letzterer an Masse dem ersteren so nach, dass ich mir gedachten Fehler mancher Zootomen nur mit der Annahme erklären kann, dass sie zufällig blos Thiere mit gefülltem Uterus vor sich gehabt haben.

Die beiden Eileiter vereinigen sich zum gemeinschaftlichen Eiergang, der bald, nachdem sich die Samentasche und die Anhangsdrüsen hinzugesellt haben, zu dem spiralig gerollten, $^3/_4$" langen Uterus sich erweitert. Hinsichtlich des feineren Baues dieses Theiles erwähne ich, dass im eigentlichen Uterus bei seiner Ausdehnung durch die Brut die Elemente der Ringmusculatur auseinanderrücken, wobei sich dann deutlich zeigt, dass sie, von Stelle zu Stelle durch Anastomosen verbunden, ein ziemlich regelmässiges Gitterwerk bilden. Am Ende des Uterus oder der eigentlichen Scheide, tritt wie an dem Eileiter eine compacte Ringmusculatur auf. Um den gemeinsamen Eiergang herum, bevor er sich zum Uterus ausdehnt, unterscheide ich auch ein reiches Nervengeflecht.

Die Samentaschen sind in der Dreizahl vorhanden und fallen für's freie Auge, sobald man den Bauch des Thieres von oben her eröffnet hat, als hornbraune Körperchen auf, welche aus der Mitte des schneckenartig gerollten Uterus hervorstechen.

Ihre dunkle Farbe rührt her von der stark chitinisirten Intima [1]), bezüglich der ich schon seiner Zeit aufmerksam machte, dass sie tiefbraun gefärbt und annähernd spiralig gezogene Streifen zeige; dann insbesondere bezüglich ihrer Form im Ganzen, dass ihr Ende wie quer abgeschnitten erscheine, sich aber dabei, ähnlich dem Boden einer Weinflasche nach innen einbuchte. Dem habe ich jetzt hinzuzufügen, dass an der Spitze dieser Einsackung der Chitinhaut nach innen einige papillenähnliche Wärzchen stehen, sowie dass ähnliche Knöpfchen auch an den Spiralringen zerstreut vorkommen. Und es ist der Bemerkung werth, dass mir diese Wärzchen und Knöpfchen der Chitinhaut mit Endgebilden der Nerven in Beziehung zu stehen scheinen.

In meiner früheren Arbeit hatte ich schon mitgetheilt, dass „an das freie Ende der Samentasche, da wo die Einbuchtung der Intima gesehen wird, einige Nerven treten mit eingelagerten Ganglienkugeln." Ich sehe jetzt im Weiteren, dass nicht blos an die bezeichnete Einstülpung Nerven gehen [2]) und dieselben gangliös ausfüllen, sondern dass sich auch an die übrige Umhüllung noch einige Nerven verfolgen lassen.

Am bestimmtesten kann man das feinere Verhalten an den zur Einbuchtung gehenden Nerven bemessen. Der Nerv bildet dort eine Art terminales Ganglion, an welchem man am Beginn der Anschwellung kleinere, dann weiter nach einwärts grössere Ganglienkugeln unterscheidet. Die von diesen sich wegziehenden blassen Endstreifen nehmen die Richtung gegen die braunen vorhin erwähnten Wärzchen. Die im übrigen Umfang der Chitinkapsel vorkommenden Knöpfchen möchte ich mir mit den übrigen, die Samentasche versorgenden Nerven in einer ähnlichen Beziehung denken.

Nach aussen von der Intima folgt eine Zellenschicht und Peritonealumhüllung. Muskeln fehlen der eigentlichen Samentasche, was ausdrücklich zu bemerken ich für nöthig halte.

---

[1]) Taf. V, Fig. 27 a.

[2]) Taf. V, Fig. 27 c.

Hingegen besitzt der Ausführungsgang eine deutlich quergestreifte Musculatur, wozu man besonders Fig. 27 (Taf. V) vergleichen möge, auf welcher Richtung und Ausdehnung genau nach der Natur wiedergegeben sind. Der Samengang verdickt sich ausserdem gegen die Samentasche zu einem besonderen Wulst, dessen länglich ausgezogene Zellen verschieden sind von den darunter liegenden Zellen der Matrix der Intima und, was ich schon früher im Näheren mittheilte, Röhrchen als Ausführungsgänge haben. Was die übrigen Formverhältnisse anbelangt, so giebt wohl die citirte Figur den nöthigen Aufschluss.

An dem Stiel der Anhangsdrüsen,[1]) der ebenfalls eine Muskellage hat, während die Drüse selber ohne Muskel ist, lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, indem die obere, unmittelbar auf den Drüsenschlauch folgende Partie schmäler, die untere zu einer länglichen Ampulle erweitert ist.

Die Stelle, wo die zwei Anhangsdrüsen und die Samentaschen zusammen in den Uterus münden, erscheint als eine grubige Vertiefung.

Kehren wir nun zum Ei zurück. Das Chorion des reifen, noch im Eierstock befindlichen Eies zeigt schon eine feine in Netzfiguren angeordnete Punctirung oder Poren.[2]) Sobald das Ei in den Uterus gelangt ist, füllen sich dieselben mit Luft, werden pneumatisch, und heben sich jetzt durch dunkle Farbe bei durchgehendem und weisser bei auffallendem Lichte ab. Der spitze oder untere Eipol ist nicht in Netzfiguren, sondern zusammenhängend pneumatisch. An der concaven Seite des Eies — dasselbe ist leicht gekrümmt — fehlt die Reticulirung, sowie die pneumatische Beschaffenheit durchaus. Am oberen oder stumpfen Eipol erscheint eine Mikropyle in Form einer Grube, aber nach Reagentien stülpt sich dieselbe zu einem kurzen Zapfen vor. Ueber das Chorion weg geht noch eine zweite Hülle, die leicht ein- und abreisst.

Ich habe nun bei den vielen Individuen, welche ich zergliederte, mein besonderes Augenmerk auf die nähere Beziehung der Zoospermien zum Ei gerichtet. Mehrmals ist es mir geglückt, Thiere zu öffnen, bei welchen zwischen den Eiern im Uterus Samenelemente sich fanden. Hierbei zeigte sich, dass sie

---

[1]) Taf. V, Fig. 27 C.

[2]) Taf. III, Fig. 15.

zumeist am stumpfen oder Mikropylpol sich angesammelt hatten, auch wohl bis in die Grube (Mikropyle) gedrungen waren; aber niemals habe ich entdecken können, dass sie ins Innere des Eies, zum Dotter, wären vorgerückt gewesen. Es zieht sich öfters, namentlich in Glycerinpräparaten, der Dotter weit von der bezeichneten Grube zurück, so dass ein grosser heller Raum zwischen Eihülle und Dotter sich aufthut. Aber selbst dann habe ich niemals eine Spur von Samenfäden in diesem Raum gesehen, während sie in der Mikropylgrube, also ausserhalb des Eies, deutlich erkennbar waren.

Die Samentaschen waren bei solchen Weibchen voll von wirbelnden Zoospermien, aber ich zweifle durchaus, ob die im Uterus zwischen den Eiern befindlichen aus den Samentaschen hervorgedrungen sind. Es scheinen mir vielmehr jene Samenfäden zu sein, welche bei der Begattung nicht bis in die Samentasche gelangt, sondern von vorne herein im Uterus geblieben sind.

Und warum hege ich diese Meinung? Weil mir nach dem genaueren Studium des feineren Baues der Samentasche nicht begreiflich ist, wie die Samenfäden herausgepresst werden sollen, da die Samenkapsel keine Muskeln hat und die Musculatur des Stieles das Hervortreiben unmöglich besorgen kann.

15. Musca domestica, L. (Stubenfliege.)

Nicht ohne Absicht habe ich auch diese Art in den Bereich meiner Untersuchungen gezogen, sowohl weil hier die Beobachtungen nach Belieben wiederholt werden können, als auch weil gerade in Begattung begriffene Thiere sich leicht darbieten; endlich weil auch von einem andern Beobachter auf die Verhältnisse bei diesem Thiere Wichtigkeit gelegt wird.

Es treten in dem uns hier beschäftigenden Organsystem bei diesem Insect manche Eigenthümlichkeiten auf; aber trotzdem gewinnt man nach und nach die Ueberzeugung, dass dennoch die Grundzüge des Baues dieselben sind, wie bei Käfern und Hymenopteren.

Was zuerst auffallen und falsch gedeutet werden kann, ist der Mangel eines mit freiem Auge erkennbaren Endfadens der Eierstöcke. Mikroskopisch geht aber auch hier jede Röhre des Eierstocks in eine dünne Fortsetzung aus,[1]) welche indessen verhältnissmässig kurz bleibt; im Innern folgen

[1]) Taf. III, Fig. 12.

4

in ähnlich dichter Weise wie bei der Ameise, quergelagerte Kerne; auch ist wie überall noch die besondere peritoneale Umhüllung vorhanden.[1]) An die Spitze setzt sich eine Anzahl strahliger Muskeln, bezüglich welcher ich aber nicht sehen konnte, dass sie zum Herzen gehen; es ist mit anderen Worten eine unmittelbare Anheftung an das Rückengefäss hier nicht zu bemerken. Vielmehr scheinen sich die Muskeln einfach mit dem Fettkörper der Umgebung zu verbinden; andererseits auch mit einem Muskelnetz zusammen zu hängen, das von einer Eierstocksröhre zur andern sich spannt und besonders dann gut sichtbar wird, wenn man den Eierstock in unverletztem Zustande vor sich hat; wobei sich noch zeigt, dass das Netz am äusseren Umfang zu einer gemeinsamen Umhüllung des ganzen Eierstockes dient.

Fragt man, ob auch hier die Röhren am obersten Ende schlingenförmig zusammenhängen, so glaube ich sagen zu können, dass dieses der Fall sei. Anfangs zwar, nach Isolirung der Röhren will es scheinen, als ob jede für sich zugespitzt und blind geendigt, einzeln oder zu mehreren beisammen, sich an das erwähnte gemeinsame Muskelnetz anhefte; allein es ist mir gelungen, das bogige Zusammenhängen von zwei und drei Röhren wahrzunehmen. Es ist hiezu erforderlich, den Eierstock unzerstückelt zu lassen.

Die eigentliche Eierstocksröhre zeigt gewöhnlich drei einzelne abgeschnürte Partieen, und zwar sind letztere so stark von einander abgesetzt, dass die zwischen den kugeligen Auftreibungen der Röhre liegenden Abtheilungen fadenartig dünn erscheinen. Der oberste längliche Theil begreift ein Keimlager, ebenso der darauf folgende rundliche Theil,[2]) ohne dass sich in beiden eine der Inhaltszellen als Eianlage abgesondert hätte. Diess geschieht erst in dem dritten oder untersten Fach, allwo die am tiefsten gelegene Zelle entweder sich als Eianlage zeigt oder schon zum fertigen Ei geworden ist. Auch hier machen sich noch folgende Verhältnisse bemerklich.

Die Protoplasmaballen mit ihren Kernen nehmen in den verschiedenen Keimlagern von oben nach unten an Grösse wesentlich zu. Der Kern hat

---

[1]) In der trefflichen Schrift: Entwickelung der Dipteren von Weismann, findet sich Taf. XIV, Fig. 71 die Abbildung der Eierstockröhre aus einer Imago von Musca vomitoria, nach welcher zu schliessen bei dieser Art auch gar nichts von einem Endfaden vorhanden ist.

[2]) Taf. III, Fig. 12 c, c, c.

immer zahlreiche Kernkörperchen, während der Kern der ersten Eianlage nur einen einzigen solchen Körper hat. Mit dem Grösserwerden des Eies schnürt sich dasselbe äusserlich nicht vom Keimlager ab, sondern dieses bleibt mit ihm in einem Fach eingeschlossen und schwindet nach und nach mit der Ausbildung des Eies derart zusammen, dass zuletzt am obern Pol ein Rest von ihm liegt, in Form eines der Fettmetamorphose verfallenen Zellenhaufens.[1]) Dieser Detritus ist einem gelben Körper (Corpus luteum) höherer Thiere billig zu vergleichen.

Die physiologische Beziehung zwischen Keimlager und dem heranreifenden Ei scheint bei Abwägung aller Verhältnisse die zu sein, dass das wachsende Ovulum, genauer der Dotter, seine Nahrung aus diesen Ballen zieht, sie also dessen Ernährungswurzeln darstellen. Wobei auch nicht unerwähnt bleiben mag, dass, bei Vermeidung von Druck und sonst sorgfältiger Behandlung, das Ei nach unten so aus dem Keimlager herauswächst, dass letzterer dasselbe einige Zeit wie mantelartig umgiebt und sich zum Dotter wie ein Becher (Calyx) verhält. Die Elemente des Keimlagers sind in Würdigung aller dieser Verhältnisse einer Membrana granulosa des Eierstockes der Wirbelthiere gleichzusetzen.

Die Subcuticularschicht oder Matrix unter der Grenzhaut der Eierstocksröhre gestaltet sich um das halbreife Ei zu einem schönen hellen Cylinderepithel, dessen Kerne mehr in der nach aussen gewendeten Zellenhälfte liegen. Nach und nach werden die Zellen breiter und kürzer. Sie sind es wieder, welche die Eischale absetzen.

Man unterscheidet an letzterer oder dem Chorion als Haupt- oder festere Lage eine homogene, doch mit zelliger Zeichnung versehene und fein punctirte Haut.[2]) Dieselbe hat am oberen Eipol eine vorstehende Mikropyle und wie verstopft durch ein fettglänzendes Zäpfchen.[3]) Dieses Körperchen ist nicht bei allen Eiern vorhanden und entspricht vielleicht einem herausgetretenen Dottertröpfchen.

Um das Chorion herum geht noch eine helle zarte, wie gallertartige Lage, welche über der Mikropyle sich verdickend dort einen blassen, dreilappigen Wulst erzeugt.[4])

---

[1]) Taf. III, Fig. 12 C, d.

[2]) Taf. III, Fig. 14 a.

[3]) Taf. III, Fig. 13 b; Fig. 14 b.

[4]) Taf. III, Fig. 13 c; Fig. 14 c.

Noch bemerkt man endlich am reifen Eie einen gewissen fast nach der ganzen Länge herabziehenden Längsstreifen,[1]) der anfangs, wenn man nicht mit verwandten Bildungen schon bekannt ist, etwas unverständlich sein kann.[2]) Bald wird man jedoch inne, dass er von zwei niedrigen Längskämmen des Chorions herrührt, welche eine Furche begrenzend, nach der Länge des Eies verlaufen. Sobald man die nächstfolgende Fliegengattung zur Untersuchung heranzieht, wird klar, dass die Bildung bei Musca das Homologon der so ausgezeichneten Form bei Scatophaga ist.

Auch bei Musca domestica habe ich ganz vergeblich bei Thieren, welche sich begattet hatten, nach eingedrungenen Zoospermien in Eiern aus den Eileitern gesucht. Ich habe immer nur ein negatives Resultat erhalten.

16. Scatophaga stercoraria, L. (Dungfliege.)

Die Verhältnisse des Eierstockes zu erörtern übergehe ich, da sie im Wesentlichen die gleichen sind wie bei Musca domestica; wohl aber verdient, wie schon angedeutet, das fertige Ei eine Erwähnung.

Der obere Eipol ist von seltsamer aber längst bekannter Bildung, indem zwei starke flügelförmige Fortsätze sich nach vorn erheben. Dieselben gehören lediglich dem Chorion an, sind nicht hohl und können demnach keinen Dotter enthalten. Zwischen ihnen zieht sich an der schwach concaven Seite des Eies eine Furche eine Strecke weit herab. Das Chorion ist polygonal gefeldert und die Felder dicht punctirt, was hier von feinen Höckern herrührt. An den drei Flügeln des vorderen Eipoles wird die Zeichnung kleinfelderig, oder wenn man will, netzförmig. In der Furche zwischen den drei Flügeln erscheint noch eine besondere Sculptur, indem sich grössere glänzende Höcker hier abheben.

---

[1]) Taf. III, Fig. 13 a.

[2]) Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dass v. Baer diese Bildung des Chorions für den Primitivstreifen des Embryo gedeutet hat. Die von mir gemeinte Stelle lautet: „In Fliegeneiern habe ich einen gleichmässigen, scharf ausgebildeten Streifen gesehen, den ich für den nicht modificirten Primitivstreifen halte." (Entwickelungsgesch. d. Thiere. Bd. I, S. 245.)

Unter dem Chorion (Eischale) liegt noch wie immer eine eigentliche Dotterhaut, welche den Dotter so zusammenfasst, dass er im Ganzen eine länglich birnförmige Gestalt bekommt. Und was mir abermals ganz besonders der Bemerkung werth scheint: gegen den vorderen Eipol zu bildet die Dotterhaut einen verschmälerten, halsartigen Theil oder Stiel, mit welchem sie an dem vorderen Pol des Chorions sich anheftet.

Die Entwicklung der zwei Flügel des Chorions betreffend, so habe ich so viel davon gesehen, dass sie durch eine bestimmte Faltenbildung der das Chorion überhaupt abscheidenden Epithellage der Eierstocksröhre zu Wege kommen.

17. Aeshna grandis, L. (Schmaljungfer.)

Bei diesem Thier sind bekanntlich die Eierstöcke so geformt, dass vom Eileiter die Eiröhren wie Zähne eines Kammes nur von einer Seite in dichter Folge entspringen, während die andere Seite davon frei bleibt. Hier entsteht denn auch kein gemeinsamer Verbindungsfaden, sondern, so viel ich wenigstens wahrnehme, gehen nach der ganzen Länge des Eierstocks die Röhren der Anheftung halber für sich mit einem sehr langen und schmalen Endfaden zum Rückengefäss.

Es fiel mir ein in Begattung begriffenes Paar in die Hände, wesshalb ich denn wieder meine besondere Aufmerksamkeit auf das etwaige Vorkommen von Zoospermien im Ei lenkte und mit Rücksicht hierauf zuvor die Beschaffenheit des reifen Eies näher prüfte.

Die reifen Eier sind verhältnissmässig zur Grösse des Thieres, wenn man z. B. an einen Carabus und dessen Eier denkt, klein; von Gestalt spindelförmig und mit starker Zuspitzung am oberen Pole.

Die Eischale (Chorion) hat ein wabiges Aussehen[1]) und ist dabei fein porös. In der Gegend des oberen Poles bemerkt man auch eine Anzahl etwas grösserer Spältchen, die man fast für Köpfe von Zoospermien ansehen könnte; aber obschon mir selbst der Gedanke hieran aufgestiegen ist, bin ich doch

[1]) Taf. III, Fig. 16, 17, 18.

wieder sicher geworden, dass es feine, das Chorion durchsetzende, in Abständen angebrachte, und auch am stumpfen Pol vorkommende Lücken sind.

Am vorderen oder Mikropylpol zeigt ferner das Chorion eine grosse schräg ovale Oeffnung. Dieselbe ist aber verstopft und zwar von innen her durch eine zapfenartige Bildung der Dotterhaut. [1])

Diese letztere nun, den grüngelben Dotter unmittelbar umschliessend, bietet recht eigenthümliche Verhältnisse dar. Bei allen vorausgegangenen Insecten eine dünne Haut, ist sie hier von ziemlicher Dicke und zeigt dem entsprechend ein längsstreifiges, geschichtetes oder vielmehr ein aus Fasern zusammengesetztes Aussehen. Reisst man sie ein und betrachtet die Ränder bei starker Vergrösserung, so scheint sie wie aus zarten Blättchen zu bestehen. [2]) Diese Beschaffenheit ist mir sehr räthselhaft; man könnte selbst fragen, ob diese streifige Lage nicht eine aus Zoospermien bestehende Zone sei, etwa derart, wie ich es bei gewissen Hirudineen beobachtet und beschrieben habe. Oder sind es Plättchen erhärteten Eiweisses, auch diess wäre höchst sonderbar!

Am spitzen oder Mikropylpol entwickelt die Dotterhaut den vorhin bezeichneten Zapfen, welcher die hier befindliche Oeffnung des Chorions verschliesst, indem er zugleich innig an dieser Stelle mit genannter Haut verklebt ist. Daher kommt es, dass nach Einwirkung von Reagentien das Chorion an gedachtem Puncte trichterförmig nach innen gezogen werden kann. Doch sind die beiden Häute hier dennoch nur verklebt und keineswegs mit einander verwachsen; sie lösen sich daher nach längerer Einwirkung von Reagentien völlig von einander. Der vorspringende Zapfen der Dotterhaut hat ein feinstreifiges, porös zerklüftetes Aussehen.

Wie schon erwähnt, habe ich ganz besonders wieder mich nach Zoospermien im Ei umgesehen. Ich fand nun zwar Samenfäden im Eileiter in reichlicher Menge zwischen den Eiern, und zwar zunächst um den oberen Pol herum. Aber im Inneren des Eies, genauer bezeichnet, unterhalb der

---

[1]) Taf. III, Fig. 16 b; Fig. 17 b; Fig. 19 b.

[2]) Etwas Aehnliches meldet Leuckart (Arch. f. Anat. u. Phys. 1855) von der Structur der inneren Chorionschichten von Cyphocrania, während er bei Aeshna, die er doch auch untersucht hat, die Dotterhaut als vollkommen structurlos bezeichnet.

Dotterhaut, gewann ich auch nicht die leiseste Andeutung, dass Zoospermien bis hieher eingedrungen wären.

18. Decticus verrucivorus, L. (Grosse Heuschrecke.)

Ich habe bereits an einem andern Orte den feineren Bau der Samentasche an einer nahe verwandten Gattung und Art, an Locusta viridissima [1]), erörtert und hätte jetzt nur dem dort Mitgetheilten noch die von mir jüngst gemachte Beobachtung hinzuzufügen, dass auch hier zugleich mit den Tracheen deutliche Nervenstämmchen an die Wand der Samentasche treten.

Die Gattung und Art Decticus verrucivorus ist mir wegen der äusserlich dem Weibchen nach der Begattung anhaftenden Spermatophoren auffällig geworden. Schon der Begattungsact geschieht in etwas unerwarteter Weise, indem das Weibchen auf dem Männchen sitzt, was bereits Rösel [2]) richtig beobachtet hat. Um so mehr wundert es mich, dass der genannte treffliche Beobachter nichts von dem sagt, was ich jetzt anzuführen habe.

Man bemerkt nämlich als Folge des Begattungsactes, dass eine grosse weissliche Masse aussen am Hinterleibsende des Weibchens festgeklebt bleibt. An einem in Weingeist geworfenen Thiere lässt sie sich leicht als ein zusammenhängender Körper ablösen, an dem man eine hintere rein weisse Partie unterscheidet und eine vordere von hellem Wesen, aus deren Innerm wieder ein gelbweisser Stoff schimmert. Das Ganze war 5‴ lang und 3—4‴ breit.

Die vordere Partie erwies sich im isolirten Zustande als ein Paar grosser Spermatophoren, die dicht zusammengelagert im Allgemeinen von länglich birnförmiger, vorne etwas geknickter Form waren. Sie bestanden aus einer hellen geschichteten, mit dem Messer schneidbaren Umhüllungsmasse oder Wand, und einem gelblich-weiss durchschimmernden Inhalt oder Samenmasse. Die Samenfäden sind schon hier zu Bündeln geordnet, derart, dass sich von einer Anzahl die sogenannten Köpfe hakig umbogen und ineinander schoben. Es scheint dies die Vorstufe zu der späteren merkwürdigen federartigen Gruppirung zu sein, wie sie innerhalb der Samentasche eintritt.

---

[1]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1859, S. 54.

[2]) Monatl. Insectenbelustigungen Bd. II, S. 55.

Die hintere rein weisse Partie, welche die Spermatophoren von aussen umgab und mit ihnen zusammen die ganze der Geschlechtsöffnung anklebende Masse erzeugte, war von zäher Beschaffenheit und erschien mikroskopisch als ein fein granulärer Stoff, der unzweifelhaft das Secret der männlichen accessorischen Geschlechtsdrüsen vorstellte.

Der Inhalt des Receptaculum seminis, welches ich an demselben Individuum untersuchte, liess annehmen, dass hier schon eine Begattung vorausgegangen war. In der Samentasche fanden sich nämlich im blinden Grunde freie Samenmassen, welche zu den bekannten, mit freiem Auge als Fäden unterscheidbaren, federartigen Körpern aufgereiht waren. Zweitens, mehr gegen den Ausführungsgang zu lagen vier kugelige, 1‴ im Durchmesser haltende Spermatophoren mit kurzem Stiele. Drei davon hatten ihren Inhalt schon zum Theil in die Samentasche entleert und waren desshalb gefaltet, der hinterste war noch ganz gefüllt und daher prall.

Das Verhältniss von solchen kleineren dünnwandigen und anders gestalteten Spermatophoren in der Samentasche zu jenen grossen nach aussen an der Geschlechtsöffnung anklebenden ist mir nicht klar. Entweder ist anzunehmen, dass dieselben überhaupt in der Grösse von vorn herein sehr wechseln, oder es wäre zu schliessen, dass erst aus der grösseren während des Durchganges in die inneren weiblichen Theile die kleineren sich bilden, was aber doch wieder sehr unwahrscheinlich ist. [1])

---

[1]) Lespès hat vor zehn Jahren (Compt. rend. 10, 1855) als neue Entdeckung Spermatophoren der Grille beschrieben, welche von dem Männchen an die Geschlechtsöffnung des Weibchens angeklebt werden und erst nach längerer Zeit die Samenelemente austreiben. Indessen sind, wie ich finde, die Spermatophoren der Grille schon den älteren Entomologen nicht entgangen. So beschreibt sie Frisch (Von allerley Insecten in Deutschland, 1720, S. 7) umständlich. „Das Männlein suchet mit seinem Leibe von vorne unter das Weiblein zu kommen, streckt den Hals und drehet den Kopf, damit sich das Weiblein mit den vorderen Füssen an den Hals anhalten könne, thut darauf den Penem, der unter dem Leib ist, aufwärts hervor und hänget dem Weiblein zugleich ein rundes Körnlein als ein Hirsenkörnlein an, so auf einem sehr subtilen Faden frei stehet, an demjenigen Theil, so davon in den Leib gekommen ist. In diesem Körnlein scheint die Kraft der Belebung vieler Eier im Weiblein zu sein. Denn es trägt es einige Stunden mit sich herum und kann hernach bei dreissig und mehr Eier legen, da doch das Männlein sehr kurze Zeit unter ihm gewesen. Ich habe diese Körnlein sowohl aus dem Weiblein als aus dem Männlein gezogen und an dem steifen Faden am anderen Ende desselben ein rundes weisses Häutlein gefunden, das sich anhängen kann und

in dessen Mitte der Faden ist. Das Körnlein geht endlich auch in den Leib. Ich habe zwei derselben auf einmal in einem Weiblein gefunden, davon das eine in den Leib hinein war, das andere mit seinem Häutlein auf diesem klebte. Die Ursache, dass ich sie herauszog, war, dass ich dieses Weiblein nach geschehenem Gatten einigemal im Kreis herum laufen und als todt niederfallen sahe. Ein Männlein, so zerstümmelt und alt war, weil es dieses Körnlein im Gatten nicht ans Weiblein anbringen konnte und es schon zu weit herausgethan hatte, streifte es mit Fleiss an der Erde im Laufen ab und war das Häutlein ebenso daran, wie an den anderen."

Im Wesentlichen dasselbe meldet Rösel (Monatl. Insectenbelustigungen Bd. II) von der Haus- und Feldgrille.

4

Zweiter Abschnitt.

Beurtheilung der Beobachtungen Anderer; Rückblicke und Ergebnisse.

I.

Gliederung der Eierstocksröhren.

Die den Eierstock der Insecten in der manchfaltigsten Gruppirung zusammensetzenden Röhren hat man bisher so ziemlich ihrer ganzen Länge nach als Bildungsstätten des Eies angesehen und daher dem Ovar höherer Thiere gleichgestellt.

So nennt Dufour in seinen bekannten umfassenden Untersuchungen [1]) die Eiröhren von ihrer Spitze bis dahin, wo sie in den von ihm als Calyx unterschiedenen Theil einmünden, „gaines ovigères", ohne eine weitere Sonderung anzunehmen.

Selbst noch Stein [2]) spricht blos von einer „sphincterartigen Einschnürung", durch welche sich die Eiröhren von dem oberen Ende des Eileiters, den er Eierstock nennt, absetzen.

[1]) Leon Dufour, Recherches anatomiques et physiol. sur les Hemiptères: Rech. anat. et physiol. sur les Orthoptères, les Hyménoptères et les Neuroptères. Mem. près à l'Acad. d. scienc. Paris. Sc. math. et phys. T. VI. a. T. VII.

[2]) Stein, Vergleichende Anat. u. Phys. der Insecten. 1847.

Es ist aber, wie oben gezeigt wurde, eine scharfe Grenze vorhanden in Form einer ringsum nach innen vorspringenden Falte oder Klappe, welcher nach aussen eine starke Einkerbung entspricht. Ich habe diess z. B. an Necrophorus (S. 10) und Timarcha (S. 13) mit Sicherheit gesehen.

Wichtig wird aber gedachter Umstand bezüglich der Lepidopteren, bei welcher Gruppe von Thieren man bisher etwas zum eigentlichen Eierstock geechnet hat, was gewiss nicht mehr Eierstock, d. h. Keimbereitende Zeugungsdrüse genannt werden kaan.

Schon die frühste Abbildung, welche man von den inneren Organen eines Schmetterlings hat, legt den Irrthum, auf den ich ziele, sehr deutlich dar. Ich bitte die bezügliche Figur in Malpighi's Abhandlung über den Seidenspinner [1]) zu betrachten. Dort sind vier Paar lange gewundene, mit Eiern erfüllte und dadurch perlschnurförmig gewordene Röhren als die Eierstocksröhren gezeichnet. Sie hören nach oben zum Theil für sich auf, zum Theil bilden sie eine Schlinge. An diesem oberen Ende sitzt ein verhältnissmässig sehr kurzer vierlappiger oder handförmiger Theil auf, einfach schraffirt, ohne Eier oder Eianlagen.

Nach Dem nun, was mich das Studium eines anderen Spinners (S. 25) gelehrt hat, darf ich behaupten, dass das von Malpighi nicht weiter beachtete, zuletzt erwähnte Anhängsel von handförmiger Gestalt am oberen Ende der perlschnurförmigen Röhren der eigentliche Eierstock ist. (Dass die Eierstocksröhren in der Malpighi'schen Zeichnung an der Wurzel unter sich zusammenfliessen, ist ein Fehler, der bei einem Beobachter, welcher als der erste seiner Zeit auf dieses Feld sich wagte, wenig sagen will.)

Die vier Röhren hingegen, welche mit reifen Eiern gefüllt sind, und von dem grossen Zergliederer als Eierstock genommen werden, sind Eileiter, oder, nach sonst angewandter Terminologie zu reden, sehr verlängerte Anfänge (Trichter, Infundibula) des Eileiters.

In ähnlicher Weise ist die Darstellung der „acht Muttertrompeten, welche die Eier (des Mondvogels) enthalten" bei Degeer [2]) zu deuten. Sie

---

[1]) Mir ist gerade nur der Auszug in Valentini's Amphitheatrum zootomicum zur Hand, wo sie Fig. I auf Tab. C. ist.

[2]) Degeer, Abhandl. zur Geschichte der Insecten. Aus dem Franz. übersetzt von Göze 1778—83.

sind Eileiter. Richtiger verjüngt sich indessen schon auf dieser Zeichnung je ein, mit grösseren Eiern vollgefüllter, Eileiter nach oben in ein feiner werdendes, immer kleinere Eier enthaltendes Ende, welches als „eigentlicher Anhang der Trompeten" bezeichnet wird.

Diese Auffassung der Generationsorgane weiblicher Lepidopteren zieht sich von da an durch alle Schriften, die ich nachschlagen konnte. Man lässt den Eierstock allgemein aus langen, „oft sehr langen," mit Eiern erfüllten Schnüren bestehen; während eben doch in Wahrheit davon der grösste Theil je einer Schnur die Bedeutung des Eileiters hat.

Unsicher in der Frage, ob meine Darstellung zu verallgemeinern sei, könnte mich die Figur 28 bei Sukow[1]) machen. Auf dieser hübschen Zeichnung der weiblichen Geschlechtswerkzeuge des von mir nicht untersuchten Fichtenspinners würde der Eileiter erst bei „F, die noch leeren Stellen der Eierschläuche" beginnen. Allein Fig. 29, dieselben Organe vom Falter (Fig. 28 bezieht sich auf die Puppe) versinnlichend, würde sich wieder an meine Deutung anschliessen lassen. An genannter Figur betrachte ich das oberste Drittheil der langen Röhren, dessen Eianlagen ohne Schatten gezeichnet sind, als Eierstöcke; hingegen die langen Schnüre, deren Eier schattirt sind, als Eileiter.

Man wird jedenfalls für die Zukunft bei Insecten, welche näher untersucht werden, die Grenze, wo die wirkliche Eierstocksröhre vom Eileiter sich absetzt, genauer zu bestimmen haben als diess bis jetzt geschehen ist. Die Terminologie könnte man entweder so halten, dass man die Partien, welche von der Klappe im Innern der Eiröhre bis zur Stelle, wo sich die Gänge aus den beiden Eierstöcken zu einem gemeinsamen Canal vereinigen, einfach Eileiter nennt; also das, was bei Dufour Calyx lateral und col de l'ovaire ist. Oder man könnte die noch innerhalb „der Eiröhren" liegenden Anfangsabschnitte einem Trichter vergleichen und am Eileiter selbst wieder die oft auftretenden sackartigen Erweiterungen als Becken des Eileiters bezeichnen. Den Namen Uterus würde man auf Erweiterungen des gemeinsamen Eierganges (Oviductus bei Dufour) beschränken.

---

[1]) Sukow, Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Insecten und Crustenthiere. 1818.

II.

Endfaden des Eierstockes.

Schon Manchem der ältesten Zergliederer der Insecten musste unter die Augen kommen, dass bei vielen Thieren dieser Gruppe die Eierstöcke, indem sie sich nach oben verjüngen, dabei in einen längeren oder kürzeren Faden ausgehen.

So zeichnet Swammerdamm[1]) den Endfaden z. B. unverkennbar von der Wespe auf Taf. XIX, Fig. 4 und in der „Auslegung der Tafel" heisst es „b b b das sehr lang ausgestreckte Oberende des Eierstockes."

Andere Entomotomen, z. B. Hegetschweiler,[2]) haben diesen Theil kaum beachtet, sondern lassen eben die Eierstöcke im Ganzen oder die Eiröhren für sich zugespitzt enden; während wieder zwei Jahre zuvor Sukow[3]) den Endfaden vom Fichtenspinner als hellen Endabschnitt des Eierstockes, in welchen sich fein zugespitzt die Eiröhren verlieren, zeichnet, ohne aber auf diesen Theil irgendwie Werth zu legen.

Da wurde bald darauf durch die erste im eigentlichen Sinne anatomische Abhandlung des verstorbenen Joh. Müller[4]) der Endfaden am Eierstock der Insecten zu einem Gegenstand specieller Studien. Der dazumal noch sehr jugendliche Verfasser hatte Gelegenheit, das „grösste" (wohl richtiger: längste) Insect, die riesige Gespenstheuschrecke (Phasma ferula, Fabr.) zu zergliedern. Dabei zeigte sich unter Anderem, und zwar ganz deutlich schon für das freie Auge, dass je eine Eierstocksröhre für sich durch einen Faden mit dem Rückengefäss zusammenhänge, was somit bei der Menge von Eierstocksröhren auf jeder Seite durch ein halb hundert solcher Fäden geschah.

Bei Joh. Müller stieg sofort der Gedanke auf, dass er die bisher immer vergeblich gesuchten Verästelungen des Rückengefässes entdeckt habe,

---

[1]) Bibel der Natur.

[2]) De Insectorum genitalibus dissertatio. 1820. Z. B. auf Fig. 2, erste Hälfte.

[3]) A. a. O. Taf. VI, Fig. 28, Fig. 29.

[4]) Ueber die Entwicklung der Eier im Eierstock und eine neu entdeckte Verbindung des Rückengefässes mit den Eierstöcken bei den Insecten. Nov. act. acad. Leop. Carol. T. XII, 1824.

und seine weiterhin sehr streng gepflogenen Untersuchungen schienen diese Voraussetzung zu bestätigen; denn es liess sich auch mikroskopisch feststellen:

1. Dass die Spitze je einer Trompete (so nennt der Autor die Eierstocksröhren) in einen feinen Faden auslaufen, der mit dem Rückengefäss organisch sich verbinde. Beim Versuch, den Faden vom Herzen abzuziehen, ziehen sie die Seitenwand des letzteren mit sich und erheben sie in eine sehr kurze Pyramide.

2. Diese Fäden sind ihrem Bau nach weder Nerven, noch Tracheen, noch Bänder, sondern sie sind:

3. röhrenartige Fortsetzungen der inneren Theile der Trompeten. „Die Eiröhre wird Verbindungsfaden", und an einer anderen Stelle: „Die Eierröhren und der Verbindungsfaden sind durchaus ein und dasselbe ununterbrochene Gebilde."

Alle diese Angaben sind nach meiner Erfahrung völlig richtig, auch war Müller im Stande, das wesentliche Verhalten vielen anderen Fachgenossen zu demonstriren und keine Stimme wurde dagegen laut. Müller konnte sich daher für berechtigt halten, anzunehmen, dass hier eine directe Gefässverbindung zwischen dem Herzen und dem Eierstock vorliege, der Art, dass die Eikeime unmittelbar aus dem vom Herzen hergeführten Blut ihr Bildungsmaterial zu nehmen hätten.

Unser Verfasser beschränkte sich in seinen Studien nicht auf die Gespenstheuschrecke, sondern, nachdem er hier den Grund zu seinen Anschauungen gelegt hatte, prüfte er auch eine Anzahl einheimischer Insecten und giebt z. B. vom Maikäfer, vom Puppenräuber (Calosoma) so treffliche und naturgetreue Abbildungen, dass ich es billig unterlassen durfte von meinen Präparaten ähnliche mit freiem Auge oder nach der Lupe gezeichnete Figuren zu wiederholen.

Und doch hatte trotz alledem Joh. Müller Unrecht in einem Puncte, der aber so wesentlich ist, dass seiner ganzen Theorie der Boden weggezogen wird. Die sonst so vorzügliche Arbeit unseres Verfassers ist ein sprechendes Beispiel, wie eine grosse Reihe von Thatsachen völlig wahr und richtig erkannt worden sein kann und doch durch eine einzige unrichtige oder vielmehr unvollständige Beobachtung in eine schiefe Beleuchtung gerückt zu werden Gefahr läuft.

Die Klippe, an welcher die Müller'sche Auffassung scheitert, ist die Stelle, wo der Faden an's Rückengefäss tritt. Der Hohlraum des röhrigen Fadens sollte in das Lumen des Herzens übergehen, denn unmittelbar am Herzen werde der Verbindungsfaden breiter und seine Wände gingen nach allen Richtungen in die Wände des Herzens über. Nun ist nochmals zuzugestehen, dass die Anheftungsstelle ganz so, wie Müller beschreibt, dem Beobachter sich darbieten kann, insbesondere, was die Verbreiterung des Verbindungsfadens betrifft. Aber — und diess habe ich oben ausführlich nachgewiesen — die Müller'schen Angaben haben bezüglich der Verbindung nur Geltung für die Peritonealhülle des Fadens. Das innere Rohr, die Fortsetzung der Eierstocksröhre, hört blind geschlossen auf und zwar so, dass durch Zusammentreten mehrerer Röhren schlingenförmige Endigungen entstehen.

Hätte unser Forscher diess eigentliche Ende des „röhrigen Fadens" gesehen, so hätte nothwendig seine theoretische Anschauung eine andere Wendung nehmen müssen. Aber ich glaube auch im Hinblick auf diesen Umstand aussprechen zu dürfen, dass bei dem Stand der Kenntnisse und der Untersuchungsmethoden jener Zeit, in welcher Müller diesem Gegenstande oblag, auch kein Anderer im Stande gewesen wäre, diese blinden Enden nachzuweisen. Hat doch selbst Stein, der mehr als zwanzig Jahre später (1847) die Aufklärung und Wiederlegung der Angaben des Berliner Physiologen sich sehr angelegen sein liess, zu der Erklärung sich bequemen müssen, das Ende der Canäle „entziehe sich den weiteren Nachforschungen."

Bevor wir jedoch die Mittheilungen des zuletzt Genannten anführen, sei zuvor noch Dufour's gedacht, dessen uns hier berührende Arbeiten der Zeit nach auf Müller folgen. Der jüngst in hohem Alter verstorbene französische Beobachter bildet den Endfaden des Eierstockes von verschiedenen Insecten ab, wie er sich bei Betrachtung mit der Lupe darstellt; doch hat ihn derselbe offenbar nicht besonders interessirt, denn er nennt das Gebilde einfach „Ligament suspenseur": es sei ein Strang, durch welchen die Eierstöcke im Brustkasten befestigt würden. Auf keinen Fall hat er den Faden so genau analysirt, als solches von Müller, dessen Abhandlung Dufour damals nicht zu kennen scheint, geschehen ist.

Erst Stein ist es gewesen, welcher den Faden zum zweitenmal und zwar mit den Instrumenten und den Erfahrungen der Neuzeit zerlegt hat.

Er zeigt, dass derselbe aus einer äusseren Haut, welche Muskelfasern und Tracheen enthalte, und zweitens aus einer inneren bestehe, welche eine „Capillarröhre" bilde und unmittelbar am Scheitel des Keimfaches sich erhebe, so dass das Keimfach geradenwegs in die Capillarröhre übergehe. Stein fühlte nun wohl, dass, nachdem er so weit in der Erkenntniss fortgeschritten, der Angelpunct der Frage, ob die Capillarröhre ein vom Herzen kommendes und in Continuität mit dem Keimfach stehendes Blutgefäss sei, oder nur eine für sich bestehende, geschlossene Fortsetzung der Eierstocksröhre, in der Aufgabe liege, die eigentliche obere Endigung der Capillarröhre nachzuweisen. Ich habe schon in Erinnerung gebracht, dass genanntem Beobachter diess zu sehen nicht gelungen ist; fragliche Stelle entzog sich eben nach seiner Aussage „den weiteren Nachforschungen."

Immerhin, obgleich erst jetzt von mir die thatsächliche Weise der Endigung erkannt wurde, nahm doch Stein schon bestimmt und richtig an, dass die Röhre nach vorn „blind endige" und dass kein directer Zusammenhang der Röhre mit dem Rückengefäss statt habe. Er stützt sich hierbei auf eine Beobachtung an einem Hister sinuatus, bei welchem der Verbindungsfaden nur aus der äusseren Haut bestand und die innere oder Capillarröhre ganz mangelte; das Keimfach hörte an der Stelle, wo sonst die Röhre abzugehen pflegt, blind auf.

Ob diese Beobachtung Steins ganz richtig ist, habe ich, trotzdem ich den Käfer nicht selbst untersuchte, einen gelinden Zweifel; aus dem Grunde, weil unser Autor dasselbe Verhalten von Musca domestica meldet. Auch hier soll die Eierröhre mit der Bildung des Keimfaches endigen und es wäre „kein Verbindungsfaden" vorhanden. Das ist aber entschieden irrig; es besteht, wie ich klar finde — siehe S. 33 — eine kurze „Capillarröhre", nur für's freie Auge bildet sich nichts von einem Endfaden aus.

Stein fasst das Resultat seiner Untersuchungen dahin zusammen, dass im Anschluss an Dufour und Beobachtungen von Löw (dessen Arbeit ich nicht selbst einsehen kann) der Faden einfach ein Befestigungsmittel sei, wobei freilich genau genommen der Widerspruch sich nur gegen Müller und die Blutgefässnatur der inneren Röhre richtet.

Denn wenn ich auf meine Untersuchungen zurückblicke, aus welchen hervorgeht, dass die „Capillarröhre" des Verbindungsfadens nur eine jüngere,

oder wenn man will embryonal bleibende Partie des Eierstockes selber ist, so kann der Verbindungsfaden nicht, schlechthin „Ligament" oder Befestigungsmittel genannt werden. Diese Bezeichnung und Auffassung ist lediglich zu beschränken auf jenen sehr kurzen Theil des Gipfels „des Verbindungsfadens", welcher blos von der äusseren Haut oder Peritonealhülle gebildet, in der That zur Anheftung ans Herz dient.

Aber diese Anheftung ans Herz hat keine weitere oder tiefere Bedeutung für das Leben des Eies und kann daher auch ganz fehlen. Schon Müller machte auf die seiner Theorie sehr unbequeme Thatsache aufmerksam, dass beim Hirschkäfer (Lucanus cervus) der Eierstock in keiner Verbindung mit dem Rückengefäss zu stehen scheine. Ich vermisse sie auch bei Fliegen. (Musca domestica, Scatophaga stercoraria.) Es ist in gewissem Sinne zufällig und vielleicht mit der Länge der Eiröhren in Bezug stehend, ob die Anheftung ans Herz geschehen soll; sind die Eiröhren sehr kurz, wie solches bei Fliegen der Fall ist, unterbleibt denn auch diese Verbindung.

Ich möchte an dieser Stelle zu bemerken nicht unterlassen, dass zwar in neuerer Zeit der Eierstock der Insecten wiederholt untersucht wurde, in welcher Beziehung die einschlägichen Arbeiten von Huxley,[1]) Lubbock,[2]) Claus[3]) und Weismann[4]) hervorzuheben sind. Aber es war bei Keinem der Genannten der Endfaden Gegenstand eines besonderen Studiums, selbst nicht einmal bei Lubbock, der doch einen eigenen Abschnitt der „Histology" des Eierstocks widmet und nebenher des „terminal filaments" gedenkt. Vielleicht wendet sich jetzt wieder das Interesse der Beobachter auch diesem Gebilde zu.

---

[1]) On the agamic Reproduction and Morphology of Aphis, Trans. Linn. Soc. 1857.

[2]) On the Ova and Pseudova of Insects, Phil. Trans. 1859.

[3]) Beobachtungen über die Bildung der Insecteneier, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1864.

[4]) Entwicklung der Dipteren, ibid. 1864.

III.

Feinerer Bau der Eierstocksröhren.

In allen von mir gegenwärtig und schon früher [1]) untersuchten Insectenarten habe ich gesehen, dass je eine Röhre aus der ihr eigentlichen Membran (Tunica propria) und einer Umhüllungshaut besteht. Es ist diese Zusammensetzung verhältnissmässig leicht wahrzunehmen und von mehreren früheren Forschern, z. B. Herold, Müller, Straus (nicht von Hegetschweiler), auch erkannt worden, so dass man nicht recht begreift, wie in späterer Zeit sich von Neuem Zweifel darüber erheben konnten.

Joh. Müller belegte die äussere Haut oder die Peritonealhülle vorzugsweise mit dem Namen Trompete und dass er wirklich mit dieser Bezeichnung gerade die fragliche Haut meint, geht aus mehreren Stellen und Figuren [2]) hervor; dann heisst er sie wohl auch „Luftgefässscheide", [3]) welche Benennung eine nicht unpassende ist, da diese Hülle die mitunter ungemein dichten Tracheenverästelungen trägt.

Unter dieser Haut zieht allgemein ein quergestreiftes Muskelnetz hin, welches als Fortsetzung der Musculatur des Eileiters gelten muss. Stein ist wohl der erste, welcher die Muskeln und ihre Netze gesehen und gezeichnet hat, aber er verfällt in einen eigenthümlichen Irrthum, indem er die äussere Haut oder Peritonealhülle überhaupt als gleichbedeutend mit dem aus Muskeln gebildeten Netzwerk erklärt, [4]) während doch in der That diess zwei ganz verschiedene Dinge sind.

Denn die Peritonealhülle ist eine Haut, welche ich zum zellig-blasigen Bindegewebe rechne [5]) und ein eigenthümliches Verhalten zum Leibesraum und den in demselben gelagerten Organen dadurch zeigt, dass sie nicht blos die Innenfläche der Leibeshöhle auskleidet, sondern auch die Aussenfläche der in

---

[1]) Histol. S. 583.

[2]) a. a. O. z. B. Taf. LI, Fig. 3.

[3]) a. a. O. z. B. S. 618.

[4]) a. a. O. S. 40.

[5]) Vom Bau des thier. Körpers. S. 30, S. 41.

der Höhle geborgenen Organe überzieht. Dieses Bindegewebe bildet so im Insectenkörper die äusserste Haut des Darmes, der Speicheldrüsen, der Leber- und Nierenschläuche, des Nervensystems, der Muskelgruppen, der Tracheen, der Generationsorgane.

Ferner hängt diese Haut zusammen mit dem sogenannten Fettkörper, und wie ich mich schon wiederholt bei andern Gelegenheiten ausdrückte, sie ist identisch mit demselben. Und gerade hier wieder am Eierstock lässt sich wie in andern Fällen die innige Verwandtschaft beider erkennen, indem z. B. bei Harpalus ruficornis (S. 8) der Verbindungsfaden durch die Beschaffenheit seiner Peritonealhülle geradezu das Aussehen eines Streifen Fettkörpers erhält.

Die Grundmasse der Peritonealhülle ist eine weiche, feinkörnige Substanz, in welcher Zellenkerne liegen. Man kann auch sagen, die Zellen seien, als sie noch hüllenlose Ballen waren, zu einer einzigen Lage zusammengeschmolzen. Aber nach aussen ist ein homogener Saum oder Grenzhaut durchweg vorhanden, der nach Art einer zarten Cuticula entstanden ist. Daher gestaltet sich das Aussehen der Peritonealhülle im optischen Querschnitt so, dass zu äusserst eine scharfe Begrenzungslinie sich zeigt, dann unter ihr in Abständen Kerne, und die granuläre Substanz. In Rede stehende Hülle kann aber auch ein annähernd zelliges Ansehen gewinnen, wenn die Protoplasmaballen nach dem grösseren Theile ihres Umfanges eine homogene Haut oder Cuticula abscheiden.

Die Luftröhren oder Tracheen entstehen ebenfalls von den gleichen Ballen her, als Cuticularabscheidungen nach innen.

Wie nun am Darm unter der Peritonealhülle die Muskelhaut als eine selbstständige Lage folgt, so auch am Eierstock. Nach unten, wo die Eiröhren in den Eileiter übergehen, erscheinen die Elemente der Musculatur (vergl. z. B. auf Tafel II die Figur 6 über Necrophorus) regelmässig nach der Länge und Quere angeordnet und umgreifen je eine Eiröhre für sich; weiter nach oben verliert sich diese regelmässige Anordnung: es entsteht ein Muskelnetz, das sich von einer Eiröhre oder deren Endfaden zum andern zieht. Stein irrt entschieden, wenn er erklärt: die äussere Haut der Eiröhren sei keine geschlossene Haut, sondern ein von maschenartigen Zwischenräumen und Lücken unterbrochenes Netzwerk von Muskelfasern. Er hat dabei die eigent-

liche äussere Haut oder Peritonealhülle, welche sich noch über dieses Netzwerk von Muskeln herüber erstreckt, verkannt und mit den Muskeln zusammengeworfen.

Die zweite Hauptmembran oder das Drüsengestell ist die sogenannte Tunica propria. Dass dieselbe eine feste, homogene Haut sei und sehr elastisch, wesshalb sie sich durch die wachsenden Eier stark ausdehnt, und hinter ihnen sich wieder bedeutend zusammenzieht, haben bereits die verschiedensten Beobachter bemerkt. Bezüglich ihrer Genese ist durch Weismann festgestellt worden, dass sie als Cuticularbildung um die Zellenstränge des Ovariums entsteht.[1])

Joh. Müller, welcher diese Haut „Eierröhre" oder „Tunica vaginalis ovorum" nennt, während er, wie schon erwähnt, die Peritonealhülle „Trompete" heisst, ist bezüglich der Tunica propria in zwei Fehler verfallen.

Einmal meint er, dass nach oben zu diese Haut allein den „Verbindungsfaden" bilde, indem sich die „Trompete" allmälig verliere, während sich in Wahrheit daran die beiden Häute betheiligen; ja, was ich nachgewiesen, die eigentliche Verknüpfung des Fadens mit dem Herzen geschieht nur durch die Peritonealhülle, während die Tunica propria innen die schlingenförmigen Gipfel der Röhren bildet.

Zweitens lässt genannter Forscher die „Eierröhre mit ihrer Basis frei im Grunde der Trompete schweben," mithin an dieser Stelle frei aufhören; sie sei wie abgeschnitten. In der That aber, wie sich schon von vorne herein vermuthen lässt, setzt sie sich als Tunica propria des Eileiters fort. Ich erkläre mir dieses Versehen dadurch, dass am Uebergang der Eierstocksröhren in den Eileiter die Musculatur sowohl, welche nach aussen von der Tunica propria liegt, als auch die Epithellage, welche nach innen darauf sitzt, dicker, zum Theil um vieles dicker sind als in der Eierstocksröhre. Die Folge ist, dass von jetzt an die Tunica propria nicht so leicht in die Augen fällt, sondern erst aufgesucht sein will, wobei insbesondere durch Reagentien nachgeholfen werden muss.

Stein, welcher zwar angiebt, dass die Tunica propria sich in den „Eierkelch" und Eileiter fortsetzt, hat trotzdem diese Haut in genannten

---

[1]) Weismann, Entwicklung der Musciden, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1864.

Theilen so wenig wie Müller gesehen, sondern eine ganz andere, durchaus nicht homologe Schicht, dafür genommen. Er erklärt nämlich „die innere oder Epithelialhaut" für die Fortsetzung der inneren Haut der Eiröhren. [1])

Darin hat unser Autor völlig fehl gegriffen. Seine sogenannte Epithelialhaut ist die über den Epithelzellen nach innen lagernde Cuticula des Eileiters und nichts weniger als die Fortsetzung der unter den Epithelzellen folgenden Tunica propria. Will man zusammenstellen, was morphologisch zusammen gehört, so entspricht die Cuticula des Eileiters (Stein's Epithelialhaut) der Eischale oder Chorion der in der Eierstocksröhre gebildeten Eier.

Gehen wir nun zu den Gebilden über, die innerhalb des von der Tunica propria umschlossenen Raumes liegen und zwar zuerst im Endfaden.

Die Müller'sche Angabe, dass der Inhalt des ganzen Verbindungsfadens eine körnigflockige Masse sei, wird man für eine völlig naturgetreue erklären müssen, wenn man bedenkt, dass, selbst abgesehen von der Zeit, in welche die betreffende Arbeit fällt, ihr lange in Weingeist aufbewahrte Thiere und geringe Vergrösserung zu Grunde liegen.

Stein, schon innerhalb der Lehre von der thierischen Zelle stehend, beobachtet [2]) im „hohlen Verbindungsfaden" Kerne, zum Theil mit umschliessender Zellmembran.

Aus dem, was genannter Beobachter hinsichtlich der Fortsetzung dieser zarten Zellen über die Innenfläche der Wand der eigentlichen Eiröhre aussagt, und im Zusammenhalt mit meinen oben im Einzelnen ausgeführten Mittheilungen, geht hervor, dass derselbe nur das Homologon der Epithellage gesehen hat, welche sich auch über die Innenflache des ganzen Endfadens verbreitet und freilich häufig nur vom Aussehen der Matrix einer Cuticula ist, d. h. Nuclei in Abständen, nach innen von der Tunica propria, dem Blicke darbietet.

---

[1]) a. a. O. S. 43.

[2]) a. a. O. S. 47.

Aber da Stein von keinen weiteren Elementen redet, auch nicht auf seinen Zeichnungen andeutet, so muss man dafür halten, dass er diejenigen Zellen, welche im Endfaden das Homologon der Keimzellen, also die wesentlicheren sind, durchaus übersehen hat. Ich habe diese Elemente unterschieden und verweise bezüglich des Näheren auf meine Angaben, z. B. an Carabus cancellatus (Seite 4), Osmia bicornis (Seite 19), ähnlich bei der Ameise, bei der Stubenfliege.

Dass bezeichnete Ballen oder Zellen im Endfaden wirklich die Homologa der Keimzellen im eigentlichen Eierstock sind, wird schwerlich beanstandet werden können. Bedenkt man ferner, dass der Endfaden im Puppenzustand der Insecten eine grössere Länge hat als bei dem fertigen Thiere, wo er sich verkürzt, weil „die Entwicklung [1]) der Ovarien auf Kosten des Verbindungsfadens geschieht", so darf man den Ballen die Bedeutung embryonal bleibender Keimzellen, welche nicht zu weitrer Entwicklung gelangen, beilegen.

In die eigentliche oder thätige Eierstocksröhre, die von da an beginnt, wo der Endfaden sich erweitert, verlegten ältere Beobachter, z. B. Hegetschweiler, nur hellen Schleim, aus dem die Eier ihren Anfang nehmen. [2]) Joh. Müller unterscheidet Eier und Markkölbchen (Placentulae). Die Markkolben seien walzige gelbliche Körper, immer zwischen je zwei Eiern liegend. Sie schienen ihm aus dem markigen Inhalt des Verbindungsfadens zu entspringen und nahmen mit der Grösse der Eier gegen die Basis der „Trompete" auch an Grösse zu. Das Gefüge der kleinsten Kolben sei feinkörnig und wenig von dem markigen Inhalt des Verbindungsfadens verschieden. Das Gewebe der grösseren Kölbchen sei auch körnig, aber mehr compact; endlich bei der grössten Entwicklung des Kolbens schienen die Körnchen in grössere Läppchen gesondert, ohne aber durch ein häutiges Wesen verbunden zu sein. [3])

Ich habe die Müller'schen Angaben absichtlich hier zusammengestellt, weil Stein die Meinung ausspricht, man könne sie nicht nach den neueren

---

[1]) Joh. Müller a. a. O. S. 605, S. 609.

[2]) a. a. O. S. 12: „Tubuli ovariorum conici praeter ovula .... mucum pellucidum, ex quo ovula initium attractione quadam et coagulatione adjuvante trahunt, continent." (Vergl. auch Fig. I. Tubuli conici apex e Ditisci marginalis ovario.)

[3]) a. a. O. S. 634.

Beobachtungen deuten, da sie einer früheren Zeit und einem Standpunct angehörten, wo man von den Zellen des thierischen Körpers und dass das Ei auch eine Zelle sei, nichts wusste. Obschon letzteres ganz richtig ist, so finde ich doch, dass die Angaben Müller's, bei der Sorgfalt, mit der sie gewonnen wurden, theilweise sich ganz wohl an unsere jetzige mit besseren Instrumenten erworbene Erkenntniss, sowie an die gegenwärtige Kunstsprache anschliessen lassen, wie ich gleich nachher noch im Näheren zeigen werde.

Stein, welcher die Theile zuerst genauer histologisch untersuchte, hat zunächst das Epithel der Röhren, welches bis dahin unbekannt geblieben, bemerkt.

Zweitens unterscheidet er die eigentlichen Eianlagen. Diese entsprechen den Müller'schen „feinsten Eikeimen", welche als solche erkennbar seien, wo der Inhalt des Verbindungsfadens in die Eierröhre übergeht. Die Eianlagen bestehen nach Stein aus dem Keimbläschen und einem Dotterhof.

Endlich drittens unterscheidet unser Autor Gebilde, welche er „Dotterzellen" nennt; dieselben werden nach ihm von einer sehr zarten Membran gebildet und umschliessen eine durchsichtige, farblose, eiweissartige Flüssigkeit, in deren Mitte ein grosser, trüber Kern sichtbar ist. Diese Stein'schen Dotterzellen als Ganzes sind unzweifelhaft die Müller'schen Markkolben (Placentulae) und wenn es heisst: der Markkolben zeige bei höchster Entwicklung eine Zusammensetzung „aus grösseren Läppchen", so wird Jeder mit der Sache Vertraute zugestehen müssen, dass diese „Läppchen" eben die „Dotterzellen" sind.

Wie die von mir angestellten und oben vorgeführten Einzeluntersuchungen zeigen, nehme ich ebenfalls dreierlei zellige Elemente innerhalb der Eierröhre an, glaube aber doch einige Differenzpuncte zwischen Stein und mir hinsichtlich der Beziehung dieser Theile zu einander und zum sich ausbildenden Ei hervorkehren zu dürfen.

Studien auf die Entwicklung des Eierstocks gerichtet, zeigen, dass bei der ersten Anlage der von der Tunica propria umschlossene zellige Inhalt ursprünglich von einerlei Art ist, etwa so wie an einem Glied Muskeln, Nerven und andere Gewebe aus den gleichen mütterlichen Zellen hervorgehen. Im fertigen Eierstock aber sind nur die Keimzellen (Dotterzellen Stein's) und die Eizellen (Eianlage Stein's) in ihrer Wurzel ebenfalls noch identisch und

sondern sich erst in weiterem Verlauf; das Epithel hingegen besteht für sich und es findet kein Uebergang zu den Keim- und Eizellen statt.[1])

Schon dieser Punct lautet bei Genanntem anders; denn wenn ich recht verstehe, so soll bei den Orthopteren die Epithelschicht auch die Dottersubstanz absondern, mithin Epithel- und Dotterzellen einander gleich sein können. Bezüglich jener Insecten, welche mir zur Zergliederung vorlagen und bei welchen ich darauf achtete, ist diess kaum der Fall; alles sprach vielmehr dafür, dass das Epithel die Schale oder das Chorion des Eies, und nichts zur Dottersubstanz zu liefern habe.

Hingegen scheint wieder Stein die „Eianlagen" und seine „Dotterzellen" streng auseinander halten zu wollen, während alle meine dorthin gerichteten Untersuchungen mich belehren, dass die Eianlage nur eine abgeänderte „Dotterzelle" ist, wesshalb ich eben diese Bezeichnung oben überhaupt vermieden und „Keimzelle" gesagt habe.

Auch Meyer,[2]) indem er die Eierstöcke der Lepidopteren auf ihre Entwicklung studirte, hat den Eindruck erhalten, dass beides ursprünglich identische Gebilde sind. Nach ihm machen alle den Versuch, Eier zu werden, aber nur einer Zelle gelingt dies, die „übrigen gehen abortiv zu Grunde."

Wie sich diese Umbildung macht und wodurch sich dann Keimzelle und Eizelle unterscheiden, will ich hier nicht noch einmal wiederholen, sondern verweise auf meine Einzelangaben, z. B. an Carabus cancellatus (Seite 6), Timarcha tenebricosa (S. 12), Osmia bicornis (S. 20).

Für die Auffassung der Eierstocksröhre im Ganzen ergiebt sich auch, dass Keimzellen und ein Keimfach nicht blos im hinteren oder oberen Ende der Eierstocksröhren sich finden können, wie diess z. B. bei Staphylinus (S. 11) geschieht, sondern dass sich, wie z. B. bei Osmia, Carabus, das Keimlager in der Eierstocksröhre wiederholen kann. Wenn ich aber trotzdem zugebe, dass

---

[1]) Dass aber doch bei andern Gruppen von Arthropoden die Eizellen und die Epithelzellen in näherer Verwandtschaft bleiben, wird mir wahrscheinlich aus einer Aeusserung v. la Valette's, welcher in seinen „Studien über die Entwicklung der Amphipoden, 1860" bemerkt: „Meine Beobachtungen führen mich dahin, die erste Entstehung des Amphipodeneies aus einer Epithelzelle des Eierstocks abzuleiten."

[2]) H. Meyer, Entwicklung des Fettkörpers etc., Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. I.

die Stein'sche Bezeichnung „Dotterzellen" für diese von mir als Abtheilungen des Keimlagers gedeuteten Partieen eine Berechtigung habe, so wird das aus dem Folgenden klar werden. Und es sei auch ausdrücklich bemerkt, dass Huxley und Lubbock diese Zellen „vitelligenous" heissen und Weismann den englischen Beobachtern beistimmt.

IV.

Entwicklung des Eies und seiner Theile.

Das fertige Ei der oben abgehandelten Insecten besteht aus dem Keimbläschen nebst Dotter, der Dotterhaut und endlich der Schale oder Chorion.

Die drei ersten Theile, also Keimbläschen, Dotter und Dotterhaut, leiten ihren Ursprung von der Eianlage (Eizelle) ab, sind mit andern Worten Um- und Fortbildungen derselben; die Schale oder das Chorion wird durch die Thätigkeit der Epithelzellen der Eierstocksröhre um das Ei gelegt. [1])

Die Eizelle ist nach allen meinen Beobachtungen eine der Ballen des Keimlagers, welche von den übrigen sich dadurch auszuzeichnen anfängt, dass ihr Kern (Keimbläschen) einen einzigen Nucleolus hat, während jene immer mehre Kernkörperchen bleibend besitzen. Indem die Zelle im Ganzen wächst, hebt sie sich meist vom übrigen Keimlager ab, so dass sie auch äusserlich eine besondere Wölbung an der Eierstocksröhre hervorruft. Doch kommen andrerseits Fälle zur Ansicht, wo das Keimlager und das wachsende Ei zusammenbleiben und eine gemeinschaftliche Anschwellung an der Eierstocksröhre erzeugen, so z. B. bei Musca domestica, Smerinthus ocellatus.

Das Protoplasma der Zelle wird zum Dotter, indem es nicht blos überhaupt an Masse zunimmt, sondern auch Fettkugeln, anfangs von winziger Grösse, nach und nach zum Theil von bedeutendem Umfang auftreten. Doch noch andere Sonderungen finden statt: es kann (vergl. oben Timarcha S. 15) die Grundmasse in eiweissartige Kugeln auseinander treten, während die Fetttröpfchen selber molecular bleiben; mancherlei Pigmentstoffe färben die Dottersubstanz, insbesondere die zelligen Elemente.

---

[1]) Ausser Stein nimmt ebenso Lubbock (Philos. Transact. 1859) an, dass die Epithelzellen sich auch an der Abscheidung des Dotters betheiligen können.

Was mir nun von besonderer Bedeutung erscheint, auch namentlich im Hinblick auf das Gebilde, welches in unseren Tagen als Mikropyle des Eies bezeichnet wurde, sind die Wahrnehmungen, welche ich über eine stielartige Basis des vom Keimlager sich abhebenden Eies gemacht und oben z. B. von Carabus cancellatus und Osmia (S. 7 und S. 20) erörtert habe. Es geht daraus hervor, dass das Ei gewissermaassen ein vom Keimlager wegsprossender Theil ist, der aber diesen Zusammenhang noch lange unterhält; ja selbst an dem schon fast reifen Ei, wie ich z. B. an Bombus (S. 21) sah, als ein längerer stielartiger Strang vom obern Eipol sich nach aufwärts ziehen kann. [1])

Wobei ferner zu beachten ist, dass dieser bleibende Zusammenhang des Eies mit dem Keimlager anfangs, und selbst noch längere Zeit, durch das Protoplasma oder den Dotter sammt dessen Begrenzungsschicht oder der sich allmälig bildenden Dotterhaut geschieht; nach und nach aber, indem die Verbindung strangartig wird, zuletzt nur noch durch die Dotterhaut bewerkstelligt erscheint.

Die Dotterhaut (Tunica ovi propria oder Amnion bei Joh. Müller) ist eine helle, homogene, verhältnissmässig dünne Membran, welche, wie ich oben dargethan, nach Art einer gewöhnlichen Zellmembran, als erhärtende Rinde der Eizelle zu Stande kommt. Um nun aber den vorhin erwähnten Stiel weiter in Beziehung zur Mikropyle bringen zu können, ist die Entstehung der Eischale oder des Chorions zu berücksichtigen.

Die Forscher, welche auf diesen Punct ihr Augenmerk richteten, haben immer bemerkt, dass die Schale von der Wand der Eierstocksröhre geliefert werde. Bevor man genauere histologische Kenntnisse hatte, drückte man sich so aus: „die Schale schiesst auf organische Weise aus einem Niederschlag an."

---

[1]) Das Gebilde, welches ich als Stiel des Eies unterscheide, ist zuerst durch Huxley beschrieben worden und zwar aus der Gruppe der Aphiden (On the agamic Reproduction and Morphologie of Aphis, 1857). Von denselben Thieren erläutert und zeichnet es Claus (Beobachtungen über die Bildung des Insecteneies, Zeitschr. f. wiss. Zoologie, 1864). Dass ein gleiches Organ bei einigen Hemipteren vorkomme, wissen wir durch Lubbock; namentlich muss die Bildung bei Nepa cinerea eine sehr ausgesprochene sein (On the Ova and Pseudova of Insects,' 1859). Meine Beobachtungen beziehen sich auf Hymenopteren; wozu ich übrigens bemerken möchte, dass mir die Beobachtungen der drei vorgenannten Verfasser zur Zeit, als ich meine Untersuchungen anstellte, noch nicht bekannt waren. Ich wurde mit Vergnügen deren Angaben erst gewahr beim Niederschreiben gegenwärtiger Abhandlung.

Dann als man das Epithel der Eierstocksröhren kennen gelernt und auch die nicht selten gefelderte Beschaffenheit des Chorions wahrgenommen, liess man — so z. B. Stein — das Chorion aus einer unmittelbaren Metamorphose dieser Zellen hervorgehen.

Diess ist indessen derselbe Fehler, welchen man früher beging, indem man dem Hautpanzer der Arthropoden einen zelligen Bau zuschrieb. Die Schale des Eies, sagte ein im Vorangehenden oft citirter Forscher, besteht aus einer hörnernen Substanz, aus derselben, aus welcher das äussere Skelet der Insecten gebildet ist; und ich habe nach meinen Erfahrungen beizusetzen, dass die Schale in ganz gleicher Weise wie das Hautskelet als Cuticularbildung zu Stande kommt. [1])

Bezüglich der Einzelheiten verweise ich auf die obigen Darlegungen, z. B. von Timarcha (S. 12) und Harpyia (S. 28), wobei es mir noch ausserdem angenehm war, Beobachtungen zu machen, welche die von mir aufgestellte Ansicht von der Entstehung der Porencanäle auch für die Eischale bekräftigen. [2])

Von Interesse ist ferner zu sehen, dass erst da im Eierstocksrohr die zellige Auskleidung zu wirklichen Zellen wird, wo eine Eischale abzuscheiden ist und dass endlich diese Zellen eine ganz besondere Grösse in dem Falle annehmen, wenn es sich um Absetzung eines sehr dicken Chorions handelt. [3])

Eine weitere Uebereinstimmung zwischen Hautskelet und Eischale zeigt sich auch hinsichtlich des Inhalts der Porencanäle. Durch mich ist zuerst bekannt geworden, dass die Canäle des Hautpanzers der Arthropoden, obschon wohl meist mit einer klaren Flüssigkeit, einem Ernährungsfluidum, gefüllt, bei manchem dieser Thiere und an gewissen Körperpartieen lufthaltig sind. [4]) Auch das Chorion erscheint nun ebenfalls häufig pneumatisch. Zur Zeit, als ich mein Lehrbuch der Histologie schrieb (1856) hatte ich zu dieser Erkennt-

---

[1]) S. meine Histol. S. 547. „Die zelligen Zeichnungen rühren keineswegs von einer Zusammensetzung aus wirklichen Zellen her, sondern sind die Abdrücke der die Schalenhaut abscheidenden Epithelzellen in den Eierstockskammern."

[2]) Vom Bau des thier. Körpers. S. 35.

[3]) Vergl. oben Harpyia.

[4]) Vergl. meine Beobachtungen hierüber im Arch. f. Anat. u. Phys. 1855; S. 382 Ixodes, Spinnen), S. 387 (Insecten).

miss erst den Anfang gemacht,[1]) unterdessen aber mich überzeugt, dass die Erscheinung eine weitverbreitete sei. Oben habe ich vom Gabelschwanz (S. 26) das Lufthohlsein der Schale im Näheren erörtert und auch auf das Vorhandensein eines grösseren Luftraumes unterhalb des oberen Eipoles hingewiesen.

Die Aufnahme von Luft in die Canäle des Chorions ist auch der Grund, warum nicht selten am eben gelegten Ei die ursprüngliche Farbe sich in Weiss oder Weissgrau umwandelt. Schon älteren Entomologen, wie z. B. dem scharf beobachtenden Rösel, indem er bei Heuschrecken das Eierlegen verfolgte, ist dieser Wechsel aufgefallen, ohne dass er die Ursache aufzufinden in der Lage gewesen wäre.

Zum Verständniss der Entstehung der sogenannten Mikropyle, d. i. der am oberen Eipol vorkommenden grösseren Oeffnung oder markirten Stelle, gehe ich wieder auf meine Erfahrungen am Hautskelet der Arthropoden zurück. Hier kommt eine grössere Lücke oder Canal in dem oft dicken Panzer dadurch zu Stande, dass ein fadiger Fortsatz der Matrix oder Subcuticularschicht in den Panzer aufsteigt. Ein wesentlich ähnliches Verhalten ergiebt sich nach dem oben Mitgetheilten bezüglich der Mikropyle. Während sonst rings um das Ei die das Chorion abscheidenden Epithelzellen gewissermaassen einen geschlossenen Beutel bilden, muss dem oberen Pol zunächst eine Lücke bleiben, da hier eine Art Stiel, zuerst von Dotter und Dotterhaut zusammen, gebildet, später nur von der Dotterhaut vorhanden ist; durch denselben bleibt, wie erörtert wurde, das Ei mit dem Keimlager lange vereinigt.

Nachdem diese Verbindung sich gelöst hat, wird die Stelle zur sogenannten Mikropyle und es erhält sich in vielen Fällen gerade an dieser Oertlichkeit und im Zusammenhang mit dem eben Dargelegten eine Verklebung der Dotterhaut mit dem Chorion. Vergl. oben z. B. Aeshna (S. 38) und Scatophaga (S. 36).

Malpighi, welcher wohl zuerst am Ei des Seidenspinners (1669) der Mikropyle als „Grübchen" gedenkt, verglich sie mit der Narbe einer abgefallenen Beere. Ebenso hatte Joh. Müller, als er die Mikropyle des

[1]) Histol. S. 547.

Holothurieneies entdeckte, die Vermuthung ausgesprochen, dieselbe sei morphologisch ein Stigma, das Zeichen einer früheren Befestigung. Ich konnte, indem ich die Entwicklung des Holothurieneies verfolgte,[1]) diess thatsächlich bestätigen und ebenso[2]) vom Ei einer Seemuschel (Venus decussata). Für unsere Flussmuschel (Unio littoralis) hatte überdiess längst schon Carus der Aeltere[3]) die Mikropyle gezeichnet und richtig als Stiel, mit welchem das Ei im Eierstock festgesessen war, gedeutet.

Dann hatte ich auch bereits dazumal eine Beobachtung gemacht und durch eine Abbildung veranschaulicht, welche darauf hinwies, dass selbst bei Fischen eine ähnliche, durch Abschnürung zurückbleibende Mikropyle entstehen könne wie bei genannten Wirbellosen. Während nämlich zu derselben Zeit durch Joh. Müller[4]) und Remak[5]) am Chorion einheimischer Knochenfische ein System von Canälen angezeigt wurde, welches diese Haut durchsetzend den Mikropylapparaten zugerechnet wurde, hatte ich am Meer die Trigla hirundo, in frischem Zustande, untersucht. Hier bot der Eierstock eine Beschaffenheit dar, welche lebhaft an Eier mit einer einzigen als Narbe zurückgebliebenen Mikropyle erinnerte. Es zog sich das Ei in einen Stiel aus und auch der Dotter war an diesen sehr jungen Eiern gegen die Anheftungsstelle deutlich stielartig ausgezogen.[6])

Meine Ansicht hat bald darauf ihre Bestätigung dadurch erhalten, dass man am ausgebildeten Ei verschiedener Fische die Mikropyle wirklich als einen einzigen, die Eihüllen durchdringenden, trichterförmigen Canal erkannte.

Aber auch für die Eier der Insecten ist die Bezeichnung Mikropyle nach Allem, was ich darüber vorgelegt, auf die Narbe am oberen Eipol zu beschränken. Sie entspricht dem einfachen Eicanal bei Weichthieren, Echino-

---

[1]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1854, S. 306.

[2]) Ibid. S. 299.

[3]) Erläuterungstafeln z. vergl. Anat. 1840.

[4]) Monatsberichte der Berliner Akad. 1854.

[5]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1854.

[6]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1854. S. 326, Taf. XII, Fig. 6.

dermen und Fischen. Hingegen sind, wie ich schon vor sechs Jahren aussprach,[1]) die sogenannten „mehrfachen Mikropylen" den Röhren in der Intima andrer drüsiger Apparate zu vergleichen. Und ebenso müssen die das Chorion des Insecteneies sonst durchsetzenden Canäle und Hohlräume, den Porencanälen des Hautpanzers und der Intima der Drüsen gleichgestellt werden.

Endlich verdienen, indem wir wieder auf die Entwicklung des Insecteneies im Ganzen zurückblicken, die „Dotterzellen" eine nochmalige Erwähnung. Dieselben sind zwar, wie ich oben nachgewiesen, ursprünglich gleich Keimzellen und als Masse stellen sie demnach ein Keimlager vor. Eine ihrer Zellen wird zum Ei, wie im Näheren dargethan wurde. Aber trotzdem ist die von Stein gewählte Bezeichnung „Dotterzelle" für die spätere Zeit physiologisch gerechtfertigt; denn das im Dotter zunehmende Ei bezieht sein Material von diesen Zellen, mit welchem Vorgang der erörterte Stiel, später Strang, des Eies zusammenhängt. Ist dann das Ei fertig, so erscheint die Masse der Dotterzellen der Zurückbildung und der Fettmetamorphose verfallen und liegt als Detritus über dem Ei.[2])

Diesen Rest der Dotterzellen vergleiche ich einem gelben Körper der höheren Thiere, während Stein letztere Bezeichnung für einen gelben Fleck gebraucht, der an den Anfängen des Eileiters bei den verschiedensten Insecten (s. oben z. B. S. 24) vorkommt.

V.

Die Frage nach dem Eindringen der Zoospermien in das Ei.

In unsern Tagen ist es zu einer Art von Lehrsatz geworden, dass zur Befruchtung des Eies die Zoospermien bis zum Dotter vorzudringen und in unmittelbaren Contact mit demselben zu kommen hätten. Es genüge nicht, dass, wie man zuvor angenommen, die Samenelemente blos äusserlich das Ei berührten; die Vermischung der Samenkörperchen mit dem Dotter sei wesentlich zur Befruchtung. Und damit eben die Zoospermien bis zum Dotter gelangen

[1]) Zur Anat. d. Insecten, Arch. f. Anat. u. Phys. 1859, S. 84.

[2]) So z. B. Taf. II, Fig. 11 e.

könnten, besässen die Eier mancherlei Mikropylapparate; bald in Form einer einzigen grösseren Oeffnung, bald unter der Gestalt zahlreicher, die Eischaale durchsetzender Canäle.

Mir will es nach meinen Wahrnehmungen bedünken, als ob dieser Satz von der physiologischen Nothwendigkeit des Eindringens der Samenfäden in den Dotter zu rasch formulirt worden sei.[1]) — Ich gehe zunächst auf Beobachtungen von mir aus früherer Zeit zurück.

Nachdem Joh. Müller und Remak[2]) die Porencanäle in der Eihaut gewisser Knochenfische nachgewiesen hatten, wurde von mir[3]) bei meiner Untersuchung der Arthropoden gezeigt, dass auch das Chorion der Insecten entsprechende Bildungen habe. Ich bezog mich namentlich auf Sphinx tiliae, Bombyx neustria, Locusta viridissima und gab nähere Mittheilungen und Abbildungen. Die eben genannten Forscher nahmen für die Fische an, dass die Samenelemente durch etwelche dieser Canäle bis zum Dotter gelangen. Diess war mir schon dazumal unwahrscheinlich, wegen des Missverhältnisses des Durchmessers dieser Canäle zur Dicke der Zoospermien.

Ich hatte nemlich[4]) gerade Gelegenheit, ein frisch eingefangenes Pärchen vom Wetterfisch (Cobitis fossilis) zu untersuchen, wovon das Weibchen reife Eier und das Männchen reifen Samen hatte. Die Eicapsel verhielt sich mikroskopisch ungefähr so, wie ich es kurz vorher bei Bombyx neustria gesehen hatte: sie war nur 0,006‴ dick, ohne zellige Zeichnung, aber von äusserst zahlreichen, senkrechten Porencanälen durchsetzt. Verglich ich nun nebeneinander den Breitendurchmesser des Kopfes der Zoospermien mit dem der Porencanäle, so zeigte sich, dass die letzteren kaum halb so breit sind als die

---

[1]) Bekanntlich ist der Gedanke, dass die Samenelemente bis zum Dotter dringen, schon einmal, wenn auch in anderer Form, dagewesen. Gar manche Physiologen hatten, nachdem Lewenhoek die „Samenthierchen“ entdeckt, die Ansicht aufgestellt, dass diese „Vermiculi Leuvenhoekiani“ ins Ei dringen und „primum rudimentum foetus“, insbesondere die „carina“ des Malpighi wären. (Man vergl. z. B. die merkwürdige Abhandlung Linné's: Sponsalia plantarum 1746, in der Amoenitates academicae.

[2]) Arch. f. Anat. u. Phys. 1854.

[3]) Ibid. 1855, S. 473.

[4]) A. a. O. S. 475.

Köpfe der Samenkörperchen. Mir war dadurch zweifelhaft geworden, dass bei Fischen auf diesem Wege die Samenfäden ins Innere des Eies kämen; denn an eine Ausweitung der Canäle durch ein Bohrvermögen von Seiten der Zoospermien war bei der festen Beschaffenheit des Chorions nicht zu denken. In Anbetracht aber, dass Meissner das Eindringen der Zoospermien bei Insecten als direct beobachtet angab, beschränkte ich mich zu erklären, „ich sei weit entfernt, aus meiner Beobachtung an Cobitis eine Frage entscheiden zu wollen, die wohl noch einige Zeit brauche, um spruchreif zu werden."

Aber ich behielt den Gegenstand bei jeder sich darbietenden Gelegenheit im Auge und suchte ohne alle Voreingenommenheit nach Aufklärung.

Als ich so die Naturgeschichte der Daphniden studirte, richtete ich meine Aufmerksamkeit auch auf diesen Punct, aber ohne Erfolg.[1]) Ich konnte nicht einmal, obschon sich Daphnia quadrangula, in Begattung zusammenhängend, bei einiger Vorsicht auf den Objecttisch bringen liess, wahrnehmen, wohin der Same gelange und indem ich mich zu der inzwischen von Andern immer mehr dem Anschein nach befestigten Lehre von dem Eindringen der Zoospermien in's Ei hinneigte, fasste ich mich so: „meine Vermuthung geht dahin, dass die Zoospermien in die Höhle des Ephippiums durch den Begattungsact gelangen, und sich hier, weil im Anfange noch keine Dotterhaut sich abgeschieden hat, der Dottermasse beimischen."

Bestimmtere Aufschlüsse durfte ich von einem erneuerten Studium des Fischegels (Piscicola) erwarten.

Ich hatte seiner Zeit[2]) wahrgenommen, dass aus den nach der Begattung dem weiblichen Thiere anklebenden Spermatophoren die Zoospermien in den Eierschlauch sich bewegen und bis zu dessen blindem Ende vordringen. Ein solcher Eierstock mit eingewanderten Zoospermien erhalte dann ein verändertes, schon dem blossen Auge wahrnehmbares, weissliches Aussehen. Bei mikroskopischer Untersuchung sehe man die primitiven Eier zierlich von bräunlichen Ringen umgeben, die bei näherer Besichtigung aus lauter sich lebhaft bewegenden Zoospermien bestehen. Die Eier erscheinen völlig in Massen von

---

[1]) Daphniden 1860, z. B. S. 70.

[2]) Zeitschrift f. wiss. Zool. 1849, S. 124.

Zoospermien eingebettet. Später sehe man die Samenelemente im Eierstock nicht mehr die Eier umlagern, auch nicht wie früher als gelockte Bündel zwischen den Eiern, sondern sie seien zu grossen runden Haufen zusammen geballt, in denen trotz aller Verfilzung ein radiäres Anlagern der Samenfäden gegen ein Centrum bemerkt werde. Durch Druck komme als Mittelpunct ein lichterer Körper zum Vorschein, dessen Bedeutung unklar sei. Wahrscheinlich sei dieses sich Zusammenballen der Samenfäden innerhalb des Eierstocks ein Act der Rückbildung.

Einige Zeit darauf untersuchte ich am Meere einen andern Fischegel, die Gattung Pontobdella [1]) und auch hier konnte ich finden, dass die in den Eierstock gelangten Samenelemente sich überall zwischen den Eiern drängten und, an den isolirten Eiern, dieselben sogar „in einem zonenartigen Gürtel" umgaben.

Alle diese Beobachtungen rief ich mir zurück, als ich im April 1864 mit besonderer Hoffnung an die Untersuchung der in Tübingen vorkommenden Piscicola respirans ging. Ich dachte die Vermischung der Samenelemente mit dem Dotter jetzt bestimmt sehen zu können. Leider habe ich gleich zu erklären, dass auch das, was ich hier mit geschärfter Aufmerksamkeit wahrnahm, nicht zu Gunsten der gegenwärtig herrschenden Theorie verwendbar ist.

Zunächst bietet das Eierstocksei dieser Hirudineen, wie ich schon damals bemerkte, manches seltsame in seiner Zusammensetzung dar und auch jetzt noch fehlt mir das volle Verständniss, trotzdem, dass ich aus dem zuletzt zergliederten Thiere Zeichnungen jüngerer und älterer Eier in Menge angelegt habe. Man unterscheidet im noch nicht befruchteten Eierstock an den grösseren Eiern zwei Hüllen, eine äussere, welche nicht selten stielartig ausgezogen und mit mehreren grossen Nuclei versehen ist; darunter kommt eine andere Haut, welcher einzelne Fettkörperchen, genau besehen, nicht von rundlicher, sondern von eckiger Form, angehören. Zwischen beiden Häuten zieht häufig eine Strecke weit ein geräumiger Hohlraum herum, so dass es scheint, als ob das von der zuletzt erwähnten Hülle zunächst umschlossene Ei in die erste Haut derart eingestülpt wäre, dass ein seröser, heller Raum entstünde. Er

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1851, S. 319, Taf. IX, Fig. 2 b.

4

ist um so grösser, je jünger das Ei ist. Auch die innere Hülle kann man noch nicht eigentlich Eihaut nennen, denn sie umschliesst nicht blos die primäre Dotterkugel (Protoplasma) mit Keimbläschen, sondern auch noch kleinere Zellen, welche die Dotterkugel oder das primitive Ei in einem gewissen Stadium wie becherförmig umgeben und in jüngern Eiern eine annähernd radiäre Gruppirung sehen lassen.

Wenn ich, obschon nicht recht klar in der Sache, doch eine Ansicht über die Deutung aussprechen soll, so möchte ich jetzt das Ganze der beschriebenen Hüllen sammt Inhalt nicht einem primitiven Ei, sondern einem Eifollikel an die Seite setzen.

Oeffnet man nun, um auf unsere eigentliche Frage zu kommen, ein Thier, das sich begattet hat, so bestätigt sich leicht, dass die Zoospermien massenweise in's Innere des Eierstocks gedrungen sind, so dass die Eier rings von ihnen umgeben erscheinen.

Dann stechen schon bei geringer Vergrösserung einzelne Eier durch eine bei auffallendem Lichte weisse, bei durchgehendem Lichte bräunliche Zone ab.

Die Zone besteht aus Zoospermien, welche unter die äussere Hülle des Eies, wahrscheinlich durch das abgelöste Stielende, gedrungen sind, den Raum nicht nur rings füllen, sondern auch ausdehnen.

Durch vorsichtige Präparation lässt sich diese Zoospermienzone als Ganzes, in Form einer Capsel von derjenigen Eihülle, welche durch die Fettkörperchen ausgezeichnet ist, abheben.

Beim Vergleich verschiedener solcher Eier will es scheinen, als ob die Zoospermien nach und nach einer Fettmetamorphose verfielen.

Aus diesen Beobachtungen an Piscicola geometra, P. respirans und Pontobdella verrucosa ergiebt sich, dass die Zoospermien das Ei zwar umhüllen, aber nicht zur Dottersubstanz selber, demnach nicht in's Innere des Eies dringen.

Man könnte vielleicht einwenden, die von mir bei Piscicola geometra im Eierstock beobachteten Ballen aus zusammengefilzten und radiär gegen einen centralen Körper gerichteten Samenfäden seien auf Eier zu deuten, bei welchen nach Schwund aller Häute und zelliger Umgebung die Samenfäden an die Dotterkugel selber sich eingeheftet hätten. Es würde mithin ja gerade

hierdurch Das schlagend bewiesen, was ich als zweifelhaft hinstelle. Dazu bemerke ich indessen, dass ich die nach genannter Piscicola gefertigten (nicht veröffentlichten) Zeichnungen dieser Körper noch zur Prüfung vor mir habe. Ich kann aber einstweilen keinen Anhaltspunct gewinnen, um die fraglichen, zum Theil sehr grossen runden Zoospermienhaufen, mit dem lichteren Centrum im Innern, in der Weise auszulegen, dass der Innenkörper eine Dotterkugel wäre.

Erwähnenswerth dürfte auch sein, dass zufolge meiner Aufzeichnungen diese Gebilde bei Individuen gesehen werden, welche ihre Eier nach aussen abgesetzt haben. Es spricht das für meine schon dazumal vorgetragene Ansicht, dass die Erscheinung ein Act der Rückbildung der noch im Eierstock befindlichen Samenelemente sei, vielleicht auch den Gruppirungen der Samenfäden in dem Receptaculum seminis gewisser Orthopteren (Heuschrecken) zu vergleichen ist. Alles zusammengenommen sind daher diese Körper nicht dar nach angethan, um unsere Folgerungen ablenken zu können.

Und diese bewegen sich eben bleibend in der Richtung, dass die Zoospermien nicht nothwendig der Dottermasse sich beizumengen haben; ja vielleicht sogar, wenn ich auf meine Erfahrungen allein blicke, diess überhaupt nie thun.

Ich habe, wie aus meinen oben aufgeführten Einzelbeobachtungen hervorgeht, niemals bei Insecten, die sich begattet hatten, im Dotter selbst Zoospermien zu finden vermocht. Es wurden z. B. frisch gelegte Eier von Ameisen, deren Samentasche gefüllt war (S. 24), vergeblich auf Samenelemente durchsucht, ebenso Eier der Stubenfliege (S. 26), von Tachina (S. 32), von Aeshna (S. 38). Und doch war zum Theil, wie besonders bei der Fliegengattung Tachina, das Beobachtungsmaterial nicht schwierig zu behandeln, da die Eier verhältnissmässig klein und durchsichtig sind. Was man sah, stimmte vielmehr mit dem, was ich bezüglich der Hirudineen beobachtet hatte: es fanden sich bei Aeshna und Tachina Samenfäden um die Eier herum und besonders in grösserer Menge am oberen Eipol, wo die sogenannte Mikropyle angebracht ist, und sie füllten auch bei Tachina die Grube derselben aus. Es wäre möglich, und wenn wir die Mittheilungen von Meissner, Leuckart und Siebold für richtig halten, wahrscheinlich, dass sie von da zwischen die

Eischale und die Dotterhaut gelangen können;[1]) aber dass die Samenfäden auch die Dotterhaut selber durchsetzend in die eigentliche Eisubstanz gelangten, davon habe ich mich an obigen Insecten nicht zu überzeugen vermocht.

Und somit meine ich eine gewisse Berechtigung zu der Ansicht zu haben, dass die Samenfäden nicht durch ihre Beimischung zur Dottersubstanz auf das Ei wirken, sondern durch die Dotterhaut hindurch mittelst eines flüssigen Stoffes, dessen Träger sie sind. Ich möchte hierbei auf eine andre, wie mir dünkt, sehr analoge Erscheinung hinweisen. Die Nesselfäden wirbelloser Thiere haben in Form und Lichtbrechung zum Theil grosse Aehnlichkeit mit Samenfäden, wesshalb es ja auch begreiflich bleibt, wie sie anfänglich geradezu, von R. Wagner an Actinien, für Samenfäden gehalten werden konnten. Gleichwie nun die Nesselfäden nicht etwa durch Einbohren oder Stiche auf unsrer Haut die brennende oder nesselnde Empfindung hervorrufen, sondern unzweifelhaft durch ein Flüssiges, welches ihnen anhaftet, so denke ich mir auch die Wirkung der Samenfäden auf den Dotter. Ihr Einfluss wäre somit, ähnlich wie bei den Nesselfäden, in gewissem Sinne ein chemischer.

Es durfte im Vorangehenden zugestanden werden, dass Samenfäden durch eine grössere Oeffnung in den Raum der Eischale — nicht der Dotterhaut eintreten mögen; dabei indessen wurde wiederholt daran erinnert, dass solches nicht durch die Porencanäle und „mehrfachen Mikropylen“ geschehe, welche beide Canalarten vielmehr mit dem Vorgang der Ernährung und Athmung der Eier in Bezug stehen.

Aber selbst für die grössere Oeffnung, die ich bisher als wirkliche Mikropyle gelten liess, ist es doch äusserst fraglich, ob deren eigentliche physiologische Bedeutung die sei, Zoospermien einzulassen, oder ob nicht auch hier das letztere nur etwas Nebenhergehendes, beinahe Zufälliges, sei und auch diese sogenannte Mikropyle in ganz anderer Richtung zu fungiren habe.

Man wird zu dieser Ansicht geführt, wenn man Folgendes erwägt:

---

[1]) Die Erklärung, welche oben (Seite 38) bezüglich der „geschichteten“ Dotterhaut bei Aeshna berührt wurde, wäre vielleicht in der That nicht ohne allen Halt.

Vor Allem ist es doch nicht wenig auffallend, dass man bei vielen Gruppen von Thieren eine Mikropyle gar nicht finden kann, also auch wahrscheinlich eine solche nicht existirt. [1])

Noch unbequemer sind zweitens die Fälle, wo ein solches Organ deutlich und scharf erkannt werden kann und nichts destoweniger noch niemals Zoospermien an oder in der Mikropyle wahrzunehmen waren. So theilt ein sehr sorgfältiger Beobachter, v. la Valette, indem er die Mikropyle des Gammarus genau erörtert, mit, dass es ihm nie gelungen sei, Samenelemente in der nächsten Nähe der Eier oder gar innerhalb derselben zu beobachten und doch hatte er das Ei und dessen Entwicklung das ganze Jahr hindurch studirt! Und wie spärlich sind die Fälle, wo überhaupt bei Arthropoden Samenfäden an oder im Ei gesehen wurden!

Sollte man indessen auch die Bedeutung dieser negativen Thatsachen nicht hoch anschlagen wollen, so wird man doch sich umgestimmt fühlen müssen, wenn drittens Beobachtungen zu Tage kommen, welche direct zeigen, dass die Mikropyle eine andre Function haben könne. Bis jetzt liegen zwei solcher Beobachtungen vor. Leuckart, obschon er die gegentheilige Ansicht vertritt, hat nachgewiesen, [2]) dass den Pupiparen die Mikropyle als Trichter diene, durch welchen die Nahrungsaufnahme des Embryo vermittelt werde. Dann hat v. la Valette über die Verbindung der Mikropyle mit inneren Theilen des Embryo bei Gammarus Erfahrungen gemacht, welche die Richtigkeit der herrschenden Auffassungen als sehr zweifelhaft erscheinen lassen. [3])

Die Mikropyle konnte bei genanntem Thier erst an den in die Bruttasche abgesetzten Eiern wahrgenommen werden. Sie hängt, wenn sich nach und nach der Embryo angelegt hat, mit einem kugeligen Sack zusammen, welcher in den Embryo hineinragt und zwar in das Herz. Das ausgeschlüpfte Thier zeigt noch deutlich die Stelle, an welcher die Mikropyle auf dem Embryo

---

[1]) Und doch sind diess zum Theil gerade Thiere, deren Zoospermien zur Grösse der Eier ganz riesiger Natur sind, so z. B. bei der Daphnidengattung Polyphemus (s. m. Naturgeschichte der Daphniden, Taf. VIII, Fig. 63 v), oder bei den Zecken (s. m. Abhandl.: Zum feineren Bau der Arthropoden, Arch. f. Anat. u. Phys. 1855), oder bei gewissen Arten von Cypris nach Zenker (Studien über die Krebsthiere).

[2]) Z. B. im Arch. f. Anat. u. Phys., 1855, S. 91.

[3]) A. a. O.

festsass und es führt noch den Sack mit herum, mit dem es der Mikropyle angeheftet war. v. la Valette deutet seine Entdeckung so, dass hier bei Gammarus die Mikropyle als respiratorisches Organ fungire.

Von meinen eigenen Beobachtungen, die in gleichem negativem Sinne zu verwerthen sind, führe ich hier nochmals an, dass bei Harpyia vinula nach innen von der Mikropyle ein grösserer Luftraum, ähnlich wie beim Vogelei, sich findet.

VI.

Sind die Samentaschen specifische Organe oder können verschiedene drüsige Anhänge zu einer Samentasche dienen?

Man hat wohl bisher allgemein der Ansicht gehuldigt, dass bei Insecten die Anhänge der weiblichen Fortpflanzungsorgane, in denen man nach der Begattung Zoospermien gefunden hat, nur zu diesem Zweck da seien und nicht mit andern drüsigen Anhängen gleichzustellen wären. Die Folge ist, dass man überall dort Receptacula seminis im weiblichen Körper anzunehmen hätte, wo sich in einem Organ Samenfäden zusammengehäuft und noch in Lebensthätigkeit antreffen lassen, — selbst bei Wirbelthieren.

Von dieser Voraussetzung beherrscht, hat denn auch v. Siebold vor mehreren Jahren der Entdeckung solcher Organe bei den weiblichen Salamandern und Tritonen sich berühmt.[1]) Da ich nun dieselben Organe nicht nur schon lange zuvor gekannt habe, sondern auch gerade an diesem Beispiele sich zeigen lässt, wie die in obiger Frage angeregte verschiedene Anschauung den einen Beobachter bestimmen kann, eine Entdeckung da zu sehen, wo der andere nur ein gewöhnliches Verhalten erblickte, so will ich auf diesen Fall näher eingehen.

Als ich im Winter 1852 den gefleckten Landsalamander zergliederte, fand ich beim weiblichen Thiere in der Kloake an der Stelle, welche von Rathke der Gestalt der Lilien im französischen Wappen verglichen worden war, eine Drüse, welche aus cylindrischen, gegen das Ende zu leicht ver-

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IX. (1858.)

breiterten Schläuchen zusammengesetzt ist. Ich beschrieb den Bau und das Secret der Schläuche näher, fand auch glatte, die Drüsen umstrickende Ringmuskeln auf und endlich zog ich die Kloakendrüsen vom Frosch, Proteus und Eidechse in Vergleich. Dann aber zeigte ich auch ausdrücklich an, dass ich in der Kloake trächtiger Weibchen gewöhnlich noch Spermatozoiden angetroffen habe, wobei ich zugleich im Hinblick auf Schreiber's Beobachtung über den „Amplexus" beim schwarzen Salamander nicht ermangelte, darauf hinzuweisen, dass auch beim gefleckten Salamander durch einen ähnlichen Begattungsact die Samenelemente in's Innere des Weibchens gelangen mögen. Was ich aber nicht veröffentlichte, obschon ich es sah und meine Zeichnungen von damals noch zur Stunde belegen, war die Beobachtung, dass die Samenfäden auch in den Drüsen der Kloake selbst anzutreffen waren.[1]) Und warum erschien mir diess nicht besonders erwähnenswerth? Aus dem Grunde, weil ich durch Untersuchung auch des männlichen Thieres erfahren, dass hier die ganze Kloake noch drüsenreicher sei. Die einzelnen Drüsenschläuche werden dort so gross, dass sie mit freiem Auge wohl unterschieden werden können. Ferner treten hier ausser den hellgrauen Drüsenschläuchen, welche dem hinteren Abschnitt der Kloake angehörten und den Drüsenschläuchen in der Kloake des weiblichen Thieres entsprachen, noch vordere Drüsenmassen auf, deren Secret nicht hell, fadenziehend und klebrig ist, sondern körnig und für's freie Auge meist gelb. Die helle, hintere Drüse kann einer Prostata verglichen werden, welche im weiblichen Salamander, entsprechend den Verhältnissen bei den Säugethieren, zwar kleiner geworden, aber als Homologon des Organes beim männlichen Thier noch vorhanden ist.

Und darum fiel es mir nicht entfernt ein von Samentaschen im weiblichen Salamander zu reden, trotzdem, dass ich in der That Samenfäden darin gesehen hatte. Eine Samentasche war eben für mich dazumal ein specifisches Organ, zur Aufnahme des Samens bestimmt, und nicht vergleichbar einem anderen Organ; hier beim weiblichen Salamander aber handelte es sich um Drüsenschläuche, die nicht blos auch beim männlichen Thiere in der Kloake vorhanden waren, sondern auch ihre Deutung als Prostatadrüsen schon

---

[1]) Anat.-histol. Untersuchungen, 1853, S. 92 (Bau d. Drüse), S. 77 (Samen in der Kloake).

hatten. Doch war in jenen Samenelementen in der Begattung der noch vorhanden war für mich kein Zweifel.

Ausser den hier beigebrachten Beobachtungen habe ich Gelegenheit gehabt, meine Beobachtungen auch bei einem Lamellicornier zu machen. Es fanden sich nämlich bei einem vor mehreren Jahren mir ebenfalls beim Verbrennen Lamellicornier Zoospermien in den Drüsen der Kloake vor. Dieselben kamen, da diese Drüsen nicht ausschliesslich dem Weibchen zugehören, sondern auch beim Männchen und dort noch viel entwickelter vorkommen, vielleicht, Receptacula seminis jetzt auch bei Männchen entdeckt zu haben; während es doch eigentlich heissen sollte, dass in schon länger nachgewiesenen Drüsenschläuchen der Kloake, welche beim Männchen einer entwickelten, beim Weibchen einer verkümmerten Vorsteherdrüse entsprechen, Samenfäden gesehen habe.

Ich erinnere hiebei an eine Beobachtung von mir über Samenfäden in der Bauchhöhle eines weiblichen Polypterus bichir. Beim Eröffnen des Fisches lagen frei an genanntem Orte, zwischen Darm und vorderer Bauchwand, mehrere weissliche Klümpchen, von denen eines an 7‴ Länge hatte. Mikroskopisch untersucht bestanden sie aus einem Gewirr von Elementen, die ich für nichts anderes als Spermatozoiden halten konnte. Dieselben Gebilde zeigten sich in ziemlicher Menge zwischen dem Gitterwerk des Mesenteriums. Es wies diese Thatsache, dass Samenelemente frei in der Bauchhöhle des Weibchens vorhanden waren, auf eine innere Befruchtung der Eier hin. Nach der Beschaffenheit des Eierstocks und der frei ins Cavum abdominis mündenden Eileiter mussten die Eier vom Eierstock weg, zunächst in die Bauchhöhle gerathen.[1]) Hier könnte also auch die Bauchhöhle die Rolle eines Receptaculum seminis spielen und abermals zeigen, dass Samentaschen keine specifischen Bildungen vorstellen, sondern Höhlen und Drüsen von der verschiedensten morphologischen Bedeutung sein können.

Wollte man mir bezüglich des Polypterus bemerken, dass ich den Fisch nicht in frischem Zustand gehabt, mithin die Zoospermien möglicherweise schon abgestorben und zu erneuter Befruchtung bereits untauglich gewesen, daher den lebhaft sich bewegenden Samenfäden im Innern eines Receptaculum seminis nicht vergleichbar gewesen wären, so könnte ich noch ein anderes Beispiel

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1849, S. 71.

anziehen, wo es sich um sehr lebendige Zoospermien im Leibesraum eines weiblichen Thieres handelt.

Es sind die Rotatorien, allwo in der Leibeshöhle weiblicher Thiere von Megalotrocha, Lacinularia, Conochilus undulirende Samenelemente von mir [1]) und Anderen beobachtet worden sind.

Aber wir haben nicht einmal nöthig, zu solchen etwas ferner liegenden Analogien zu greifen. Selbst in der Classe der Insecten sind die sogenannten Receptacula seminis, wenn wir die verschiedenen Ordnungen hierauf besehen, untereinander sehr unähnliche Organe; sie stimmen nur insofern überein als sie Anhänge der Scheide sind und nach der Begattung Samen enthalten können; sonst aber in Form, Lage und feinerem Bau bieten sie grosse Verschiedenheiten dar und lassen die Frage entstehen, ob man nicht mit mehr Recht in ihnen ebenfalls den accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbelthiere, der Prostata z. B., vergleichbare Bildungen erblicken soll.

Das Ergebniss dieser Betrachtung ist demnach: Samentaschen sind keine specifischen Organe, sondern es können als solche die Räume verschiedener Drüsen fungiren.

VII.

Feinerer Bau der Samentaschen und weitere Folgerungen daraus für die Lehre der Befruchtung.

Die histologischen, zum Theil sehr merkwürdigen, Verhältnisse der Samentaschen der Insecten verschiedener Abtheilungen sind von mir sowohl früher, [2]) als auch im Obigen näher erörtert worden.

Ich wies nach, dass die Grundzüge im feineren Bau übereinstimmen mit denen des Darmsrohrs und anderer drüsiger Aussackungen. Wir können daran eine Tunica propria unterscheiden, dann eine Zellenlage, welche dem Darm-

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. 1854.

[2]) Zur Anatomie der Insecten, Arch. f. Anat. u. Phys. 1859. Käfer S. 40 ff.; Fliegen S. 43 ff.; Immen S. 48 ff.; Heuschrecken S. 54 ff. Ferner im Ganzen S. 79 ff. Mit Berücksichtigung der Arbeiten der Vorgänger.

epithel entspricht, ferner eine oft stark chitinisirte Intima, endlich eine Peritonealhülle. Es wurde durch mich zuerst bekannt, dass bei gewissen Gruppen von Insecten von der Intima zu den einzelnen Zellen besondere Ausführungsgänge sich erstrecken, womit die Epithelzelle zu einer einzelligen Drüse werden kann. Die Peritonealhülle um die Samentasche der Bienenkönigin zeichne sich durch ein ungewöhnlich reiches und zierliches Tracheennetz aus.

Von besonderer Bedeutung muss die An- oder Abwesenheit von Muskeln gelten, welche sich zu den aufgezählten Schichten hinzugesellen und sich unter der Peritonealhülle lagern. Man nimmt ja an: Der Befruchtungsact bestehe darin, dass, wenn reife Eier den Eiergang herabstreichen, durch die Zusammenziehung der Musculatur in der Wand der Samentasche eine gewisse Menge von Zoospermien hervorgepresst werde und auf und in die Eier gelange.

Nun ist richtig, dass manche Insecten quergestreifte Muskelzüge in der Wand der Samentasche besitzen, und ich habe solche selber von Vespa crabro und Locusta viridissima im Näheren beschrieben und abgebildet; aber aus meinen Untersuchungen von früher ging ebenso bestimmt hervor, dass es viele Arten von Insecten giebt, bei denen die Samentasche einen musculösen Ueberzug nicht hat und dieser Punct ist gerade wichtig im Hinblick auf die Bienenkönigin.

v. Siebold theilte der Samentasche der weiblichen Biene „willkührliche Muskeln“ zu; freilich in etwas nebelnder Weise (es sollen sich „in der Umgebung“ des Organs Muskeln finden), so dass man zu einer Widerlegung einzugehen kaum Veranlassung haben kann.

Sehr sicher hingegen tritt in dieser Frage Leuckart auf. Er lässt sich dahin vernehmen, dass die Muskeln am Receptaculum seminis der Bienenkönigin zwar vor ihm nicht aufgefunden worden, dass sie aber nichts destoweniger vorhanden seien. Freilich bedürfe es — fährt er fort — einer gewissen Assiduität und einer sorgfältigen Untersuchung, um sich von ihrer Anwesenheit zu überzeugen, nicht blos, weil sie sehr zart und blass seien, sondern namentlich auch desswegen, weil sie sich zwischen den Tracheen des uns bekannten Luftgefässnetzes, dem sie auflägen, leicht versteckten.

Ich selbst hatte, dabei auf Swammerdam zurückgehend, die Samentasche der Bienenkönigin[1]) untersucht und gefunden, dass die Wand dieses

[1]) A. a. O. S. 50, S. 81.

Organs auch gar keine Andeutung von Muskeln besitze; ferner hatte ich, Leuckart gegenüber, bemerklich zu machen, dass schon das Lagerungsverhältniss, wie er es bezüglich der Muskelelemente angab, Verdacht erregen müsse, da es von vorne herein gegen die erkannten Grundzüge im Bau des Insectenkörpers spricht. Nach ihm sollten die Muskeln der Samentasche dem peripherischen Luftgefässnetz „aufliegen", während sonst durchweg das Umgekehrte statt hat: die Tracheen liegen nach aussen, die Muskeln nach innen. — In besonderem Hinblick auf den Stiel der Samentasche, den sogenannten Samengang, fügte ich dann noch ausdrücklich hinzu, dass ich diesen bei Mangel passenden Materials nicht speciell auf die An- oder Abwesenheit von Muskeln geprüft habe und daher bezüglich dieses Theiles eine Nachuntersuchung für nothwendig halte.

Nun habe ich, wie oben vorgebracht wurde, neuerdings wieder Gelegenheit gehabt, eine Bienenkönigin zu zergliedern und mich überzeugt, dass der Samengang eine quergestreifte Musculatur besitzt, dessen Elemente in schrägen Bogen um ihn herumziehen. Was aber die Samentasche selber betrifft, so finde ich auch jetzt wieder, dass ihr die Muskellage mangelt, was ich trotz der so bestimmten Angaben des Beobachters in Giessen behaupte. [1]) Es verhält sich somit die weibliche Biene hierin ähnlich wie die weibliche Tachina, wo, wie ich ebenfalls gezeigt, der Samengang zwar mit der Muskellage versehen, die Samentasche selber aber bestimmt ohne Muskelhaut ist!

Ich bin der Ansicht, dass die ganze Theorie, wornach durch willkührliche Zusammenziehungen der Samentasche Portionen von Zoospermien auf die Eier herausgepresst werden sollen, auf schwacher Grundlage ruht. Oder ist es Dem, der dieser Theorie zuneigt, nicht störend, dass den einen Insecten ein Muskelapparat, welcher dem Anscheine nach in obigem Sinne möglicherweise wirken könnte, zukommt, anderen aber nicht. Und obendrein bildet die Intima der Samentasche durch starke Chitinisirung nicht selten eine sehr starre Kapsel! In Berücksichtigung solcher hindernder Umstände möchte man

[1]) Herr Leuckart scheint unterdessen seinen Irrthum eingesehen zu haben, denn in seiner Schrift, die Pentastomen, S. 90, Anmerkung, betont er im Vorbeigehen das Vorkommen der Musculatur am Samengang, hingegen schweigt er von derjenigen der Samentasche, die er doch laut genug verkündigt hat.

eher schliessen, dass das Auspressen der in die Samentaschen einmal gelangten Zoospermien überhaupt nicht nothwendig sei.

Wollte man aber doch die Thatsachen der heutigen Hypothese anbequemen, so müsste man im Hinblick auf die Anwesenheit eines muskulösen Samenganges die Meinung aufstellen, dass es die Muskellage dieses Abschnittes sei, welche die immer herausstrebenden Zoospermien durch ihre Zusammenziehung zurückhalte und nur in dem Momente mit ihrer Contraction nachlasse, wo eben zur Befruchtung der Eier eine Partie Samen vorquellen soll.

Auf solche Weise wäre die Theorie vielleicht noch gerettet. Allein es darf nicht unerwähnt gelassen werden, dass doch die wirbelnden Bewegungen der Zoospermien innerhalb der Samentasche keineswegs den Anblick gewähren, als ob die Fäden dem Lumen des Ausführungsganges zustrebten und nur durch die Contractionen des Samenganges abgehalten würden, in dessen Lichtung vor- und durchzudringen.

Ich habe oben die Ansicht hinzustellen gesucht, dass die Zoospermien nicht in die Dottersubstanz dringen und dass selbst die sogenannte Mikropyle nur nebenher, wie zufällig, zum Einlassen von Zoospermien in den Schalenraum des Eies dienen könne. Aber wenn ich meine Beobachtungen überblicke, so darf ich selbst noch einen Schritt weiter gehen.

Ich muss annehmen, dass bei Arthropoden in vielen Fällen überhaupt es gar nicht nöthig sei, dass die in den weiblichen Körper gedrungenen Samenelemente in nähere Berührung mit den Eiern kommen. Ohne auf die Puncte, die schon im Vorausgegangenen erwähnt wurden und zu diesem Gedanken Veranlassung geben können, nochmals zurückzugehen, möchte ich hier nur an die Verhältnisse bei den Heuschrecken erinnern. In der Samentasche der Weibchen reihen sich bekanntlich die Zoospermien zu merkwürdigen federbuschartigen Gebilden zusammen, die so gross sind — man unterscheidet sie schon mit freiem Auge als feine Fäden —, dass von einem Eindringen in die sogenannten mehrfachen Mikropylen der Eischale nicht entfernt die Rede sein kann; es müsste denn angenommen werden, dass sie die äusserst innige und

feste Verbindung, die sie unter sich eingegangen haben, wieder lösten. Aber Niemand hat diess bisher beobachtet, ja im Gegentheil, ich habe mir bei meinen wiederholten Zergliederungen dieser Thiere angemerkt, dass es doch, wenn die Theorie vom nothwendigen Eindringen der Samenfäden in das Ei richtig wäre, sehr merkwürdig sei, dass ich nie zwischen oder auf den im Eileiter befindlichen schwarzbraunen Eiern weder die Federbuschgruppen, noch einzelne Zoospermien angetroffen habe. Mit anderen Worten: es scheint eben für viele Arthropoden zu gelten, dass die einmal in's Receptaculum seminis gelangten Samenelemente dort verbleiben.

In späterer Zeit wird vielleicht auch die von mir aufgefundene Thatsache, dass bei verschiedenen Insecten constant die Samentasche, auch wenn ohne Muskeln, ihre eigenen Nerven erhält, näher begriffen werden können. Einstweilen scheint es mir besonders merkwürdig, dass bei Tachina die Nerven dieses Organs nicht blos terminale Ganglienkugeln besitzen, sondern diese auch mit ihren Endspitzen zu einer Art Tastwärzchen, welche nach innen in die Samentasche gegen die wirbelnde Inhaltsmasse vorspringen, in Beziehung stehen.

VIII.

Zur Frage nach der geschlechtlichen Differencirung des Eies.

Man hat behauptet: das Ei der Biene und vielleicht auch anderer Thiere entwickele sich zu einem weiblichen oder männlichen Individuum, je nachdem Samenfäden in dasselbe eingedrungen oder nicht. Ich kann mich diesem Ausspruch gegenüber nicht der Bemerkung enthalten, dass wir damit auf einen falschen Weg gewiesen worden sind, der, nach den bisherigen Erfolgen zu urtheilen, vom Ziele ab, statt auf dasselbe hinführt. Jedenfalls hat das Dunkel in der Zeugungstheorie, seitdem dieser Satz Geltung zu gewinnen scheint, nicht unbeträchtlich zugenommen.

Ich habe schon früher [1]) mich dahin erklärt, dass wir besser thäten, von dem Bau und dem Leben der Körper auszugehen, welche wir bald Knospen, bald Keim, bald Ei zu nennen pflegen. Jetzt noch mehr wie früher hege ich die Ansicht, dass die fragliche Differencirung des Eies vom männlichen Einfluss unabhängig sei. In den Eigenschaften des Eies selber, oder wenn wir weiter rückwärts blicken, in Zuständen des weiblichen mütterlichen Organismus, bedingt durch allgemeinere Einwirkungen, scheint es begründet zu sein, ob bei getrenntem Geschlecht das Ei männlich oder weiblich wird.

Es stützt sich diese Meinung nicht blos auf diejenigen Thatsachen und Betrachtungen, welche in vorliegender Abhandlung zur Sprache kamen, sondern ich möchte noch im Besonderen an die Verhältnisse bei Blattläusen und Rotatorien erinnern.

Ein älterer trefflicher Beobachter, Kyber, [2]) fand bereits, dass in manchen im Zimmer gezogenen Colonien von Blattläusen gar keine Männchen erscheinen; und trotzdem legten die Weibchen im October ihre Eier. Man kann demnach nicht die Entstehung der (Winter-) Eier zum Auftreten der Männchen in abhängige Beziehung stellen.

Ich selber habe schon lange eine Beobachtung gemacht, welche zeigt, dass die Entstehung der Wintereier bei den Rotatorien von allgemeinen Naturverhältnissen beeinflusst wird, insbesondere mit beginnendem Nahrungsmangel zusammenhängt. Ich habe nämlich seiner Zeit an einem von mir in grosser Menge gefangenen Räderthier, an einer neuen Notommata, wiederholt wahrgenommen, dass, wenn die Thiere einige Tage in reinem Wasser, das keine Nahrung darbot, gehalten wurden, der Eierstock einschrumpft; die Körnermasse (Dotter) schwand fast vollständig, die Keimflecke wurden zu einfachen Körpern und alle solche Individuen producirten nur Wintereier. [3])

---

[1]) Naturgesch. der Daphniden, 1860, S. 65 ff.

[2]) Kyber, Diaconus in Eisenberg, Erfahrungen über die Blattläuse. Germars Magazin der Entomologie 1813. Eine sehr sorgfältige Arbeit, die eine ganz andere Beachtung verdient, als ihr bis jetzt zu Theil geworden. Der Verfasser war nicht blos ein ausharrender Forscher, der Jahre lang bestimmte Colonien von Blattläusen im Zimmer pflegte und Stunden hindurch, mit der Lupe vor dem Auge, ihr Thun und Treiben belauschte, sondern auch ein nach richtigen Principien beobachtender Mann.

[3]) Bau und systematische Stellung der Räderthiere, Zeitschr. f. wiss. Zool., 1854.

Aber auch für das Erscheinen der Männchen bei den Blattläusen ist derselbe Umstand als bedeutungsvoll nachgewiesen, indem Kyber bemerkte, dass nicht blos der Herbst der Zeitpunct ihres Daseins ist. Sie zeigen sich bei mehreren Arten schon mitten im Sommer, im Juni, Juli und August, und zwar bei solchen Arten, die auf Gewächsen leben, welche bald saftlos und hart werden, oder nach erreichter Bestimmung verwelken. Unser Beobachter musste sich gegenüber dieser Thatsache schon die Frage vorlegen: ist nicht zunehmender Mangel an Nahrung die Ursache hievon? Und als er in dieser Richtung Versuche anstellte, d. h. die Mutter solcher Arten auf junge frische Gewächse brachte, konnte in der That die Erscheinung der Männchen aufgehalten werden.

Kyber wirft sich hierbei auch die weitere Frage auf, von welchen Weibchen werden überhaupt Männchen zur Welt gebracht; giebt es etwa Weibchen, die blos Männchen hervorbringen? Da bezüglich der Blattläuse diese Frage noch Niemand zu beantworten unternommen hat, so erlaube ich mir abermals an die obige Notommata zu erinnern, da bereits von mir eine einschlägige Beobachtung gemacht wurde. Es war mir nämlich schon dazumal sehr merkwürdig, zu sehen, dass sich nie weibliche und männliche Früchte zugleich im Uterus entwickeln, sondern das trächtige Thier hat entweder nur Männchen oder nur Weibchen in seinem Innern.[1]) Ich hatte von genannten Räderthieren eine bedeutende Menge von Individuen beisammen, Männchen und Weibchen, und bei der grossen Durchsichtigkeit des Geschöpfes war es leicht, schon innerhalb des Mutterthieres die männlichen und weiblichen Embryone von einander wegzukennen.

Dass nun aber nicht blos beginnender Nahrungsmangel, sondern auch Wärme und Kälte einen ganz besonderen Einfluss auf die Entstehung der Wintereier ausüben, lehren uns wieder die interessanten Beobachtungen und Versuche Kyber's.

Derselbe sonderte aus einer Colonie von Rosenblattläusen drei Junge ab, die im Dezember geboren, erst im Februar des folgenden Jahres zur Zeuguug fähig wurden. Die daraus entstandenen Familien pflegte er vier

[1]) A. a. O. S. 29.

Jahre lang im Zimmer, aber obschon sie sich im Sommer und Winter beständig fortpflanzten, so erschienen während dieser ganzen Zeit keine Männchen; die Thiere blieben vivipar, während in den Colonien derselben Blattlaus im Freien zur Herbstzeit die Männchen sich einstellten und Eier gelegt wurden. Diese Erscheinung, dass Colonien von der Rosenblattlaus bei warmer Temperatur, verbunden mit reichlicher Nahrung, vier Jahre lang vivipar blieben, war unserm sorgfältigen Beobachter selbst so wunderbar und auffallend, dass er versichert: „ich glaubte mich immer zu täuschen, wurde aber dadurch nur aufmerksamer und sahe, dass es sich wirklich so verhielt." Er zog aus seinen Erfahrungen den Schluss, dass, sobald Nahrung und Wärme immer vorhanden sind, weder Männchen noch Eier sich bilden, die Blattläuse somit vivipar bleiben, im anderen Fall aber, sobald die Nahrungsquelle versiege und Kälte eintritt, die Thiere ovipar werden.

Die Ursache, wodurch es gekommen ist, dass die Angaben des Diaconus in Eisenberg [1]) nach und nach in Vergessenheit gesunken sind, oder wenn sie erwähnt werden, einfach als „unerklärlich" keiner weiteren Berücksichtigung gewürdigt wurden, scheint wohl in dem Gewicht zu liegen, welches man einer Arbeit v. Siebold's über den gleichen Gegenstand beilegen wollte. Nach den anatomischen Untersuchungen des Genannten sollten nämlich die viviparen Blattläuse „himmelweit" verschiedene Thiere sein gegenüber den oviparen Thieren. Die viviparen Thiere seien „Ammen" und gewissermaassen nur vorbereitende Generationen, erst die oviparen Blattläuse seien Weibchen. Damit

---

[1]) Es ist mir von besonderem Interesse, jetzt, wo ich die Kyber'sche Arbeit selbst durchgelesen, zu sehen, dass dieser Forscher bezüglich der Blattläuse auf denselben Gedankengang geführt wurde, der mich in meiner Arbeit über die Daphniden geleitet und dort seinen Ausdruck gefunden hat. Nach der Theorie Reaumur's, Bonnet's u. A. sollte Eine Begattung auf viele Generationen hinauswirken; Kyber dagegen kommt zu dem Ergebniss, dass sich die Blattläuse einerseits fortpflanzen ohne einer Begattung zu benöthigen, andererseits Eier legen, welche der Befruchtung bedürfen. Indem er dabei die Ansicht äussert, es möchten die ohne Befruchtung entstehenden Jungen durch eine blose Abstossung oder Abreissung vom mütterlichen Körper sich bilden, so hat ihm offenbar dasselbe vorgeschwebt, was ich in bestimmterer Weise so bezeichnete: die vivipare Brut und die Sommereier entsprechen „inneren Knospen"; die Wintereier sind die eigentlichen Eier. — Ausserdem hat er noch manche andere beachtenswerthe Angabe, so z. B. geflügelte Weibchen seien im Spätherbst länger vivipar als ungeflügelte aus der nämlichen Familie, welche schon längst Eier legen können.

mussten dann freilich die Kyber'schen Angaben, wornach ein vivipares Individuum zu einem oviparen werden könne, einfach fallen.

Ich habe mich indessen schon anderwärts darüber ausgesprochen,[2]) dass ich bei der anatomischen Untersuchung auf Verhältnisse gestossen bin, welche in völligem Einklang mit Dem, was Kyber am unversehrten Thier beobachtet hat, stehen. Bei Zergliederung von Blattläusen im November fand ich nämlich, dass in einem und demselben Thiere, an einem und demselben Eierstock, die eine Röhre ausgebildete Eier mit Schale, dunklem feinkörnigen Dotter und Keimbläschen enthielt, während andere daneben liegende Röhren die einzelnen Stadien der viviparen Brut enthielten. Ebenso habe ich gesehen, dass auch vivipare Individuen am Ende der Scheide ein gering entwickeltes Receptaculum seminis besitzen.

Um es kurz zu wiederholen: aus meinen anatomischen Untersuchungen ging hervor, dass ein und dasselbe Individuum mit der viviparen und der oviparen Fortpflanzung betraut sein könne und die Aphiden sich hierin völlig an die Daphniden, Rotatorien und selbst Hydren anreihen lassen. Hätte ich dazumal Kyber's Arbeit schon im Näheren gekannt, so würde ich auch nicht unterlassen haben, hervorzuheben, dass dessen an den lebenden Thieren gewonnenen biologischen Beobachtungen in völliger Harmonie mit den Ergebnissen der anatomischen Untersuchung stehen. Doch hatte ich das Vergnügen, wenigstens an Befunde des scharfblickenden Entomologen v. Heyden erinnern zu können, welche das gleiche bestätigen.

Man könnte mir vielleicht jetzt einwerfen wollen: all das Vorgetragene möge richtig sein, aber es sei damit noch nicht bewiesen, dass die geschlechtliche Differencirung des Eies, von der wir eigentlich ausgingen, nicht von dem männlichen Einfluss, also nicht von den Samenelementen, sondern von allgemeinen Ursachen abhänge.

Ich habe zuzugeben, dass es zu einem strengen Beweis oder zu einem wirklichen Verständniss, wie ich mich lieber ausdrücken möchte, noch weit hin ist; aber kein denkender Naturforscher wird verkennen wollen, dass wir erst durch eine Betrachtungsweise, wie ich sie versucht, auf den Boden ge-

[2]) Naturgeschichte der Daphniden, 1860, S. 64 ff.

4

langen können, wo die Lösung der Frage erreichbar scheint. Wenn wir sehen, dass bei Aphiden, Daphniden und Rotatorien Männchen unter dem Einfluss allgemeiner Ursachen, als da sind Nahrung, Wärme und Kälte, zum Vorschein kommen, so haben wir einstweilen wenigstens einen Anhaltspunct zu der Vermuthung, dass die Differencirung des Geschlechts auch in andern Gruppen ähnlichen allgemeinen Einwirkungen unterworfen sein könne.

Tübingen, im Sommer 1865.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Figur 1. Herz nebst Eierstock von Osmia bicornis L.; zeigt unter Anderm die Art der Verbindung zwischen beiden. Mässig starke Vergrösserung.

A Herz.
B Eierstocksröhren, abgeschnitten.
C Eine Eierstocksröhre nach ihrem ganzen Verlauf.
a Herzspalte;
b zelliger Sinus um das Herz;
c Flügelmuskeln des Herzens;
d Peritonealhülle der Eierstocksröhren;
e Tracheen;
f Keimlager; dazwischen die leicht kenntlichen Eier.

Figur 2. Ebenfalls ein Herz nebst der Spitze des Eierstocks, um die Verbindung zwischen beiden, sowie die Endigungsweise der Eierstocksröhren noch deutlicher hervortreten zu lassen; von Osmia bicornis L.

A Herz.
B Spitze des Eierstocks (Endfaden).
a Zellen des Fettkörpers um das Herz herum (a^1 mit Inhalt von amyloidem Aussehen);
b Peritonealhülle der Eierstocksröhren (b^1 dieselben Körper von amyloidem Aussehen);
c Uebergang in die Peritonealhülle des Herzens;
d eigentliche Eierstocksröhren, oben mit schlingenförmiger Endigung.

Figur 3. Eierstocksröhre am Uebergang zum Endfaden von Osmia bicornis L. Starke Vergrösserung.

a Peritonealhülle (a^1 Muskeln, a^2 Tracheen);
b eigentliche Haut der Eierstocksröhre (b^1 Kerne der Subcuticularschicht, b^2 letztere zum Epithel geworden).

Figur 4. Ballen eines Keimlagers und eine Eizelle von Osmia bicornis L., isolirt und stark vergrössert.

a a a Drei Ballen des Keimlagers;
b Eizelle.

Figur 5. Eierstocksröhre von Bombus terrestris F., namentlich um den Stiel des Eies zu zeigen. Starke Vergrösserung.

a Keimlager;
b Ei;
c dessen bis zum Keimlager sich erstreckender Stiel.

Tafel II.

Figur 6. Eierstocksröhre am Uebergang zum Eileiter von Necrophorus vespillo L. Starke Vergrösserung.

A Eierstocksröhre.
B Eileiter.
a Tunica propria;
b Epithel;
c Muskeln;
d innere Klappe.

Figur 7. Spitze des reifen Eies von Timarcha tenebricosa F., so dargestellt, dass man links die Eihüllen im Durchschnitt, rechts von der Fläche sieht. Starke Vergrösserung.

a Aeusserste Schicht;
b darunter folgende noch weiche Lage von gefelderter Zeichnung;
c poröse Schicht;
d eigentliches Chorion;
e Dotterhaut.

Figur 8. Die weiche gefelderte Schicht (b der vorigen Figur) noch unbedeckt. Die poröse Lage und das Chorion schimmern im optischen Querschnitt durch.

Figur 9. Entstehung des Chorions (d bei Fig. 7).

a Tunica propria der Eierstocksröhre;
b Epithel;
c das als Cuticula sich bildende Chorion;
d Dotter.

Figur 10. Entstehung der porösen Schicht (c bei Fig. 7).

a Tunica propria;
b die abscheidenden Zellen, in cilienähnliche Fortsätze ausgewachsen;

c poröse Schicht;
d Chorion;
e Dotterhaut;
f Dotter.

Figur 11. Herz nebst Eierstock von Formica fusca Latr. Mässig starke Vergrösserung.
A Herz.
B Spitze des einen Eierstocks aussen, um die Tracheen der Peritonealhülle zu zeigen.
C Spitze des andern, ohne die Tracheen.
D Endfaden.
E Eierstocksröhre.
a Zellen des Fettkörpers;
b Peritonealhülle;
c eigentliche Eierstocksröhre;
d Keimlager;
e Rest eines Keimlagers;
f gelber Körnerhaufen am Anfange des Eileiters.

Tafel III.

Figur 12. Mehrere Eierstocksröhren von Musca domestica L.[1]) Mässig starke Vergrösserung.
A Röhre mit kaum angelegtem Ei.
B Eine andere mit weiter entwickeltem Ei.
C Eine solche mit reifem Ei.
a Muskeln;
b Endfaden;
c Keimlager;
d Rest eines Keimlagers;
e gelber Körnerhaufen am Anfange des Eileiters.

Figur 13. Hälfte des reifen Eies von aussen von Musca domestica L. Starke Vergrösserung.
a Längsstreifen des Chorions;
b Mikropyle;
c gallertartige äussere Umhüllung.

---

[1]) Diese drei verschiedenen Stadien, welche hier der Vereinfachung halber vereinigt wurden, können nicht in einem und demselben Eierstock gesehen werden, sondern in den Eierstöcken mehrerer Individuen. Auch erscheinen die unteren Endstücke von B und C etwas aufgetrieben, indem sie nach Essigsäurepräparaten gezeichnet sind.

Figur 14. Vorderer oder Eipol des reifen Eies von Musca domestica L. Starke Vergrösserung.
- a gefeldertes Chorion;
- b Mikropyle;
- c gallertige äussere Umhüllung des Eies.

Figur 15. Ei aus dem Uterus von Tachina feva. L. Starke Vergrösserung.
- a Mikropylpol, von der Seite;
- b Samenfäden;
- c Mikropyle von oben (neben der Hauptfigur);
- d pneumatische Partie des Chorions;
- e äussere Eihülle.

Figur 16. Ei von Aeshna grandis L., in seiner vorderen Hälfte. Starke Vergrösserung.
- a Felder des Chorions:
- b Mikropyle.

Figur 17. Dasselbe Ei; das Chorion im Begriffe sich abzuheben und nur noch an der Mikropyle mit der Dotterhaut verbunden.
- a b wie in Fig. 16;
- c Dotterhaut;
- d Zapfen zur Mikropyle.

Figur 18. Dasselbe Ei; das Chorion hat sich ganz vom übrigen Ei gelöst und hängt nur noch an der Mikropyle mit der Dotterhaut zusammen.
- a, b, c, d wie Fig. 17.

Figur 19. Dasselbe Ei ohne Chorion.
- a Dotterhaut;
- b Zapfen zur Mikropyle;
- c freier Raum vor dem Dotter.

Figur 20. Chorion von Smerinthus ocellatus L. Mässig starke Vergrösserung.
- a Mikropyle;
- b grössere Porenkanäle;
- c Punctirung, durch feine Porenkanäle veranlasst.

Tafel IV.

Figur 21. Weibliche Generationsorgane von Staphylinus murinus L. Sehr gering vergrössert.
- a Eierstock;
- b Endfaden desselben;
- c Eileiter;
- d Uterus;
- e Samentasche.

Figur 22. Eierstock und Eileiter von Staphylinus murinus L. bei starker Vergrösserung.
A Theil des Endfadens (oberes Ende desselben siehe Fig. 23).
B Eierstocksröhren.
C Eileiter.
a Muskelnetz;
b Tracheen;
c Zellen des Keimlagers;
d Eianlage;
e reifes Ei;
f Epithel.

Figur 23. Spitze des Endfadens vom Eierstock bei Staphylinus murinus L., stark vergrössert. (Anfang des Endfadens Fig. 22 A.)
a die einzelnen Röhren;
b deren Vereinigung zu einem blasigen Theil;
c Peritonealhülle.

Figur 24. Röhren des Eierstocks und Endfadens nach ihrer natürlichen Lagerung von Carabus cancellatus Fabr., mässig stark vergrössert.

Figur 25. Röhren des Endfadens und eine Eierstocksröhre nach dem feineren Bau von Carabus cancellatus Fabr.
A Röhren des Endfadens (ihr oberes blindes Ende siehe Fig. 26).
B Eierstocksröhre.
a Kerne der unter der Tunica propria liegenden Matrix oder Subcuticularschicht;
b Inhaltszellen der Röhren des Endfadens;
c Fortsetzung der Kerne der Subcuticularschicht in der Eierstocksröhre;
d Zellen der Keimlager;
e Eianlagen;
f Muskeln in der Peritonealhülle.

Figur 26. Blindes Ende der Röhren des Endfadens von Carabus cancellatus Fabr., stark vergrössert.
a Peritonealhülle zur Anheftung ans Herz.

Tafel V.

Figur 27. Samentaschen von Tachina fera L. Starke Vergrösserung.
A Samencapsel.
B Samengang.
C Anhangsdrüse.
a Intima;
b Musculatur des Samenganges; b¹ im optischen Längsschnitt;
c Nerven.

Figur 28. Eischale (Chorion) von Harpyia vinula L., in senkrechtem Durchschnitt. Mässig starke Vergrösserung.

a innere Lage mit feineren und grösseren, lufterfüllten Hohlräumen;
b äussere Lage mit einem gewissen System zelliger Räume;
c dünner Ueberzug des Eies.

Figur 29. Eischale (Chorion) von Harpyia vinula L., in senkrechtem Schnitt und an der Mikropyle. Starke Vergrösserung.

a Mikropylcanäle;
b das Chorion durchsetzende feinere oder Porencanäle;
c die inneren grösseren Hohlräume, jetzt luftleer;
d die äusseren grösseren zelligen Räume mit ihrem fein spongiösen Innern.

Figur 30. Mikropyle von aussen in der Flächenansicht von Harpyia vinula L.; zur Seite einige der äusseren Waben für sich und etwas stärker vergrössert. Der dunkle Fleck im Grunde ist die in die pneumat schen Räume führende Oeffnung.

Figur 31. Innere obere Fläche des Chorions von demselben Ei, stark vergrössert.

a Oeffnungen der feinen Canäle (Porencanäle);
b die durchschimmernden grossen pneumatischen Räume.

Figur 32. Chorion im optischen Flächenschnitt von demselben Ei, stark vergrössert.

a Porencanäle im Querschnitt, jetzt strahlig;
b grösserer Luftraum im Querschnitt;
c äussere zellige Abgrenzungen, durchscheinend.

Figur 33. Porencanäle und grössere Hohlräume des Chorions in schrägem optischen Schnitt von demselben Ei.

Figur 34. Dasselbe von der Stelle, wo die lufterfüllten grossen Hohlräume am längsten sind.

1
b
a
A
B
C
e
c
d
f
3
4
5
2
a
b
c
d
e
f
a'
b'
a²
b²

Fig. 11

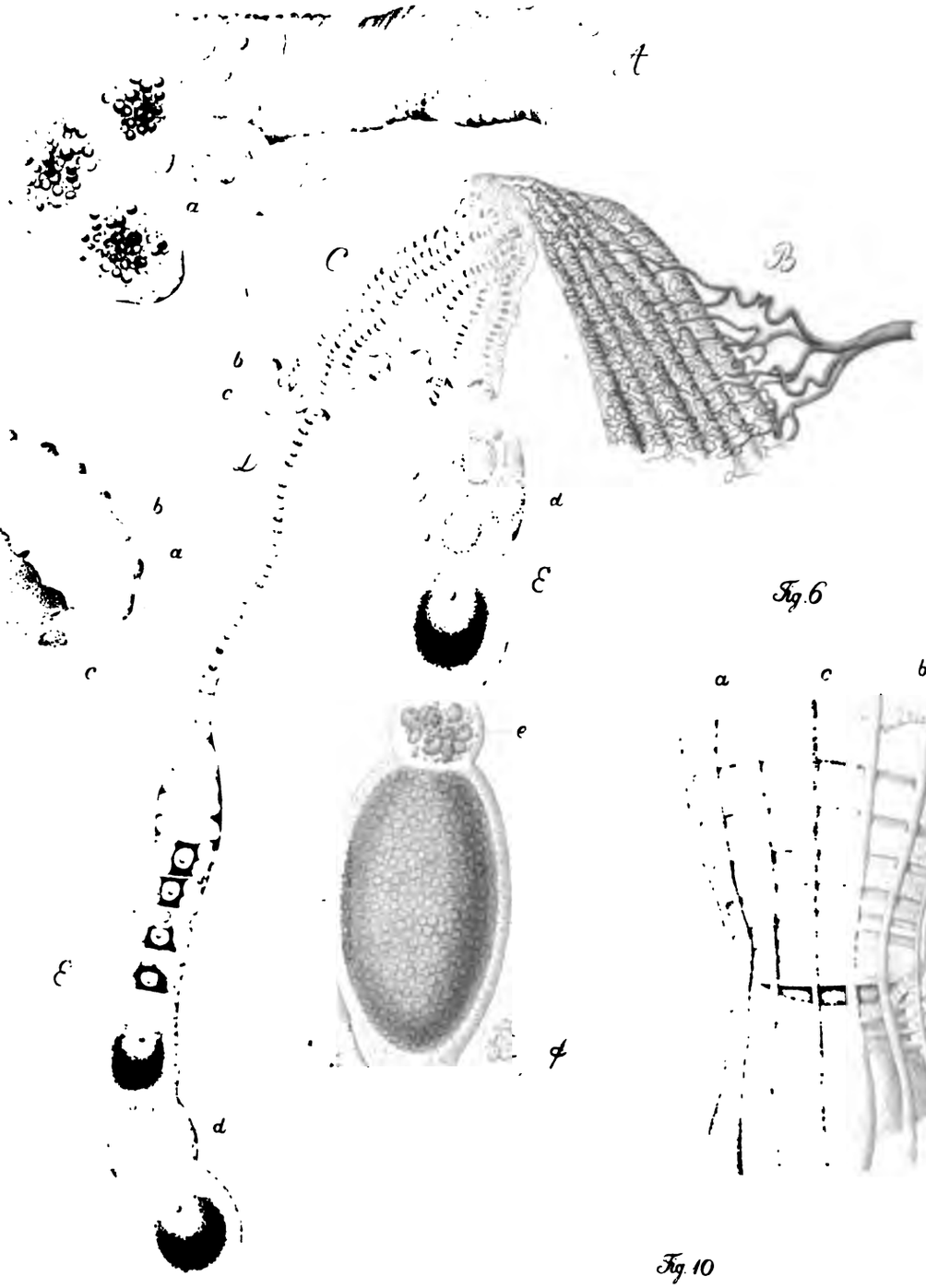


Fig. 7

Fig. 8

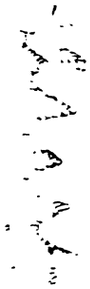


Fig. 6

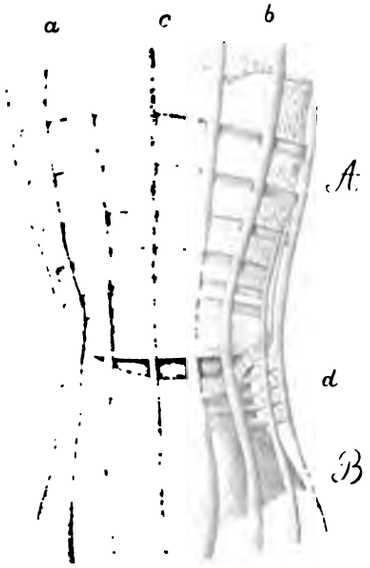


Fig. 9

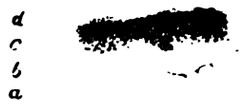


Fig. 10

Fig. 14

Fig. 13

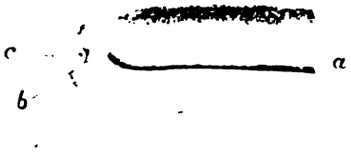


Fig. 18

Fig. 12

Fig. 15

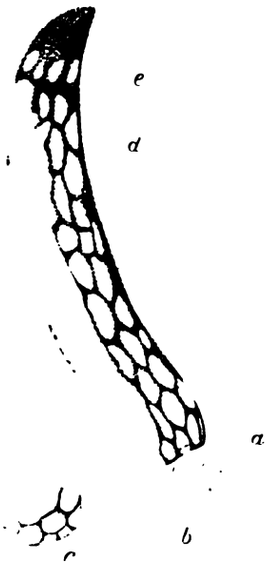


Fig. 17

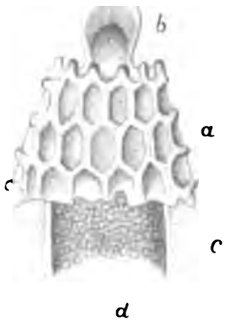


Fig. 16

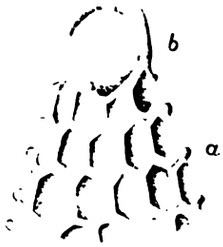


Fig. 20

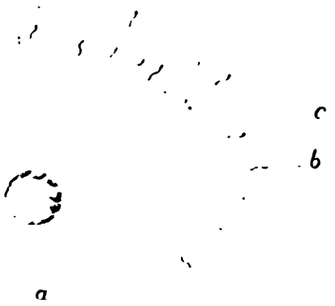
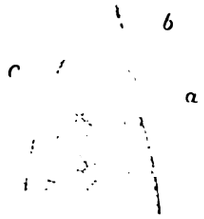
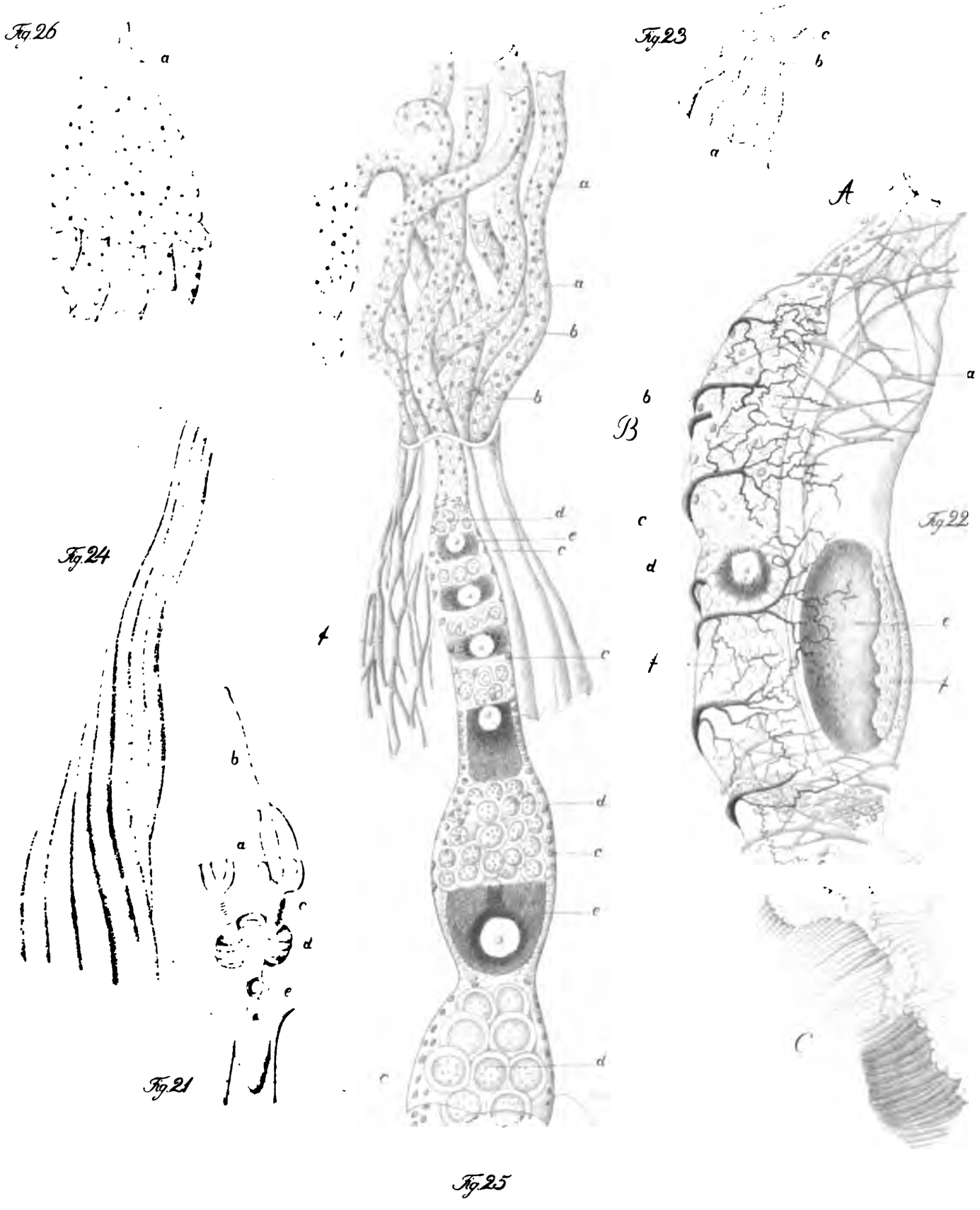
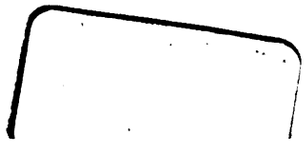


Fig. 19



...yong del. E. Lange sc.



Leydig del. E. Lange lith.